JOURNAL FÜR CHEMIE UND PHYSIK

Digitized by Google

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF CALIFORNIA.

Class

Digitized by Google

Digitized by Google

Journal

für

Chemie und Physik

in Verbindung

mit

J. J. Bernhardi, J. Berzelius, C. F. Bucholz, L. v. Crell, A. F. Gehlen, C. J. Theod. v. Grotthuſs, J. P. Heinrich, S. F. Hermbstädt, F. Hildebrandt, M. H. Klaproth, H. C. Oersted, C. H. Pfaff, T. J. Seebeck C. S. Weiſs

herausgegeben

vom

Dr. J. S. C. Schweigger,

Professor der Chemie und Physik am physikotechnischen Institute zu Nürnberg, Mitglied der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin und der physikal. medicin. Gesellschaft zu Erlangen.

VIII. Band.

Mit zwei gedruckten und einer in Kupfer gestochenen Tafel.

Nürnberg

in der Schrag'schen Buchhandlung.

1 8 1 3.

LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Digitized by Google

Digitized by Google

Inhaltsanzeige

des siebenten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

Versuche über die Talkerde in den Menschenknochen. Vom Prof. *Hildebrandt*, zu Erlangen. 1

Resultate einer Reihe von Untersuchungen über die atmosphärische Electricität vom Dr. *Schübler*, Prof. der Naturlehre am Fellenbergischen Institut zu Hofwyl in der Schweiz. 21

Ueber Strassenbeleuchtung mit Steinkohlen durch die Thermolampe vorzüglich in Hinsicht ihrer Anwendung im Grofsen vom Prof. *Lampadius*, in Freyberg. . . . 38

Einige Beiträge zur äussern und innern Kenntnifs des Harzer Bleivitriols. Vom Dr. *Joh. Ludw. Jordan*, zu Clausthal. 49

Analyse eines Harnsteins aus einem Pferde. Vom Herrn Prof. *Wurzer*, im Auszuge übersetzt vom Prof. *Hildebrandt*. 65

Dessaignes über die Phosphorescenz der Körper durch den Stofs (im Auszug übers. aus dem Journ. de Phys. Tom. 74. S. 101 — 120 und S. 175 — 193. von *R. L. Ruhland*. 70

198267

Digitized by Google

Seite

Dessaignes über das Leuchten der Körper durch Compression. Vorgelesen im National-Institut im Jun. 1811. . 115

Nachschreiben des Herausgebers. 123

Nachricht vom Gefrieren des Alkohols. 128

Beilage I.

Beobachtungen über die atmosphärische Electricität an einzelnen Tagen des Jahres 1811. und 1812. zum Theil als Belege zu der Abhandlung S. 21—37 dieses Heftes, im Herbst und Winter 1811 bis 1812 zu Stuttgart angestellt. 1

Auszug des meteorologischen Tagebuches vom Prof. *Heinrich*, in Regensburg: Februar 1813.

Tab. I. Resultate der Beobachtungen über die atmosphärische Electricität angestellt zu Stuttgart 740 Pariser Schuhe über dem Meere.

Tab. II. Tabellarische Uebersicht der Strassenbeleuchtungs-Versuche mit Steinkohlengas angestellt im Jahre 1812 von *W. A. Lampadius*.

Zweites Heft.

Ueber die Boraciten im Segeberger Gypse und den daselbst vorkommenden Bernstein. Vom Prof. *C. H. Pfaff*, in Kiel. 131

Ueber die Gewinnung des Indigs aus Waid; zur Fortsetzung von Bd. 6. S. 1. dieses Journ. (Aus einem Schreiben des Hrn. Akademik *Gehlen* vom 10. Jun. an den *Herausg.*) 136

Untersuchungen über verschiedene Holzarten und die Kohle; vom Grafen von *Rumford*. In der Darstellung abgekürzt übersetzt mit einigen Anmerkungen von *A. F. Gehlen*. 160

Beschreibung des Rumford'schen neuen Calorimeters (als Anhang zur vorhergehenden Abhandlung v. H.). . . 202

Digitized by Google

Seite

Beiträge zur Phytochemie: Neue Versuche und Beobachtungen über das Stärkmehl und über andere verwandte Gegenstände. Vom Prof. *Döbereiner*. 207

Chemische Untersuchung des Campechenholzes und der Natur seines färbenden Princips. Dem National-Institut am 5. Novemb. 1810. vorgelegt von *Chevreul*, übers. und mit Anmerk. versehen von *J. P. John*. 224

Nachrichten: I. Sementini über das Kaliumwasserstoffgas. 237

II. Rumford's fortgesetzte calorimetrische Untersuchungen. 238

Beilage II.

I. Ueber die Bunt-Bleiche, oder Verfahrungsart die Baumwollen- und Leinen-Waaren nach dem Färben so zu reinigen, dafs die ungedrukten Stellen vollkommen weifs erscheinen von *W. H. Kurrer*. 1

II. Programme de la Société des Sciences à Harlem pour l'Année 1813. 8

III. Auswärtige Literatur (Fortsetzung von Bd. V. Beil. II.) 22

Auszug des meteorologischen Tagebuches vom Prof. *Heinrich*, in Regensburg; März 1813.

Drittes Heft.

Versuche über das Verhalten der Vitriol- und Schwefel-Säure gegen die Salpetersäure. Vom Prof. Dr. *Döbereiner*. 239

Ueber die Mischung der Milch. Vom Prof. *C. H. Pfaff*, in Kiel. 270

Chemische Untersuchung des Campechenholzes u. s. w. von *Chevreul*. (Fortsetzung von S. 221 ff. des vorhergehenden Heftes.) 272

Digitized by Google

Seite

Ueber die verpuffende Verbindung des Salz- und Stick-Gases. I. Bericht über eine Abhandlung des Herrn *Dulong*, eine neue verpuffende Substanz betreffend, von *Thenard* und *Berthollet*. Gelesen im Institut am 11. Febr. 1813. (Aus den Annales de Chimie 1813. S. 37 mit Anmerk. übersetzt vom *Herausgeber*.) . . . 302

II. On the explosive compound of etc. Ueber die verpuffende Verbindung des Halogens und Azots von *Porret* d. j. *W. Wilson* u. *Rupert Kirk*. (Nicholson's Journal März 1813.) 309

Ueber das Verhalten der Kohlensäure gegen schwefelwasserstoffige Schwefel-Alkalien und des Schwefelwasserstoffes gegen kohlensauren Kalk, und Bemerkungen über die Analysirmethode der Schwefelwasser. Vom Prof. Dr. *Döbereiner*. 325

Auszug aus Davy's Elemehten der chemischen Wissenschaft (Elements of chemic. philos. P. I. Vol. I. London 1812) mit Bemerkungen vom *Herausgeber*. 333

Analyse des Seewassers aus dem Canal, dem Atlantischen und Mittelländischen Meere. Von *A. Vogel*, in Paris. 344

Ueber Erregung des Magnetismus durch den prismatischen violetten Lichtstrahl. Auszug eines Briefes von *Moscati* an *Odier*. 352

Beilage. III.

I. Die Temperatur von St. Petersb. aus einer Reihe zwanzigjähriger Beobachtungen hergeleitet vom Prof. *Heinrich*, in Regensburg. 1

II. Auswärtige Literatur. (Fortsetzung von Bd. V. Beil. II.) 22

Auszug des meteorologischen Tagebuches vom Prof. *Heinrich* in Regensburg: April 1813.

Digitized by Google

Seite

Viertes Heft.

Ueber *Werner's* Zeolith, *Hauy's* Mesotype und Stilbite. (Aus einem Schreiben des Hrn. Akademikers *Gehlen* an den *Herausgeber.*) 353

Chemische Untersuchung der Elster- Brambacher- und Schönberger Mineralwasser von *W. A. Lampadius.* . 367

Ueber Schwefelwasser. Vom Bergrathe Dr. *Döbereiner.*

1. Ueber die Entstehung des Schwefelschlamms an Schwefelwasserquellen. 400

2. Ueber künstliche Schwefelbäder. 405

Anmerkung über künstliche Bäder vom Herausgeber. (Als Nachschreiben zur vorhergehenden Abhandlung.) . 409

Auszug aus der physikalischen Beschreibung der Gesundbrunnen und Bäder Griesbach, Petersthal und Antogast im Kinzig-Kreis des Grofsherzogth. Baden. Von *C. W. Böckmann.* 413

Beobachtungen über die Bereitung des Seignettesalzes und phosphorsauren Natrums von *Figuier,* Professor an der pharmaceutischen Schule zu Montpellier. (Uebersetzt aus den Annal. de Chim. Th. 81. S. 198 vom Apothek. *Gummi* zu Kulmbach.) 416

Ueber die Bereitung des essigsauren Kali's von *Figuier.* (übers. aus den Annales de Chimie April 1813. S. 44.) 424

Analyse des Hirnmarks von dem Menschen und von einigen Thieren. Von *Vauquelin.* (übers. aus den Annal. de Chimie T. 81. S. 37 f. und mit Anmerkungen begleitet von *John.*) 430

Vermischte Bemerkungen vom Bergrathe Dr. *Döbereiner.*

1.) Eine neue Eisenverbindung. 461

2.) Ueber die von selbst erfolgte Entmischung eines natürlichen kohlensäuerlichen Gypswassers. . . 461

Digitized by Google

Versuche
über die
Talkerde in den Menschenknochen

Vom
Prof. HILDEBRANDT, zu Erlangen.

Vor anderthalb Jahren hatte ich die Ehre, der hiegen physikalisch-medicinischen Societät eine Abndlung über die Talkerde vorzulesen. Am Ende rselben erzählte ich auch Versuche, welche ich ber das Daseyn derselben in Thier- und Menschenochen angestellt hatte, und zeigte unter andern emischen Präparaten eine höchst weifse feine Erde r, welche, noch im letzten Abwaschwasser liend, der reinen Talkerde oder Magnesie *) äusserst nlich sah.

Als ich aber nachher diesen Niederschlag unterchte, fand ich, dafs der Schein mich getäuscht tte. Die Erscheinungen, welche sich bei dieser ntersuchung und ausserdem schon bei der Zerlegung von Menschenknochen zeigten, möchten merkrdig genug seyn, um eine Bekanntmachung in sem Journale zu verdienen.

*) Ich werde hier in der Folge lieber „*Magnesie*" als „*Talkerde*" schreiben, weil die Setzer das letztere Wort so leicht mit: „*Kalkerde*" verwechseln.

Digitized by Google

Fourcroy und *Vauquelin* *), welche uns zuerst das Daseyn der Magnesie in den Knochen verschiedener Thiere gezeigt haben, bedienten sich folgender Methode, um dieselbe darzustellen.

Zur Weifse gebrannte und fein gepulverte Knochen werden mit gleichviel entwässerter Schwefelsäure zusammengerührt; nach sechs Tagen wird die zehnfache Quantität destillirten Wassers dazu gegossen, und dieses mit Auspressung abgeseihet; der Rückstand abermals mit der fünffachen Quantität Wassers eben so behandelt und die ganze klare Flüssigkeit mit reinem liquiden Ammoniak im Uebermaase versetzt. Es entsteht ein Niederschlag, welcher ein Gemeng von phosphorsaurem Kalke und phosphorsaurer Ammoniak-Magnesie ist. Dieser, ausgewaschen, wird mit einer Lauge von sehr reinem kaustischen Kali gesotten, bis kein Geruch nach Ammoniak weiter entbunden wird. Das Kali zersetzt die phosphorsaure Ammoniak-Magnesie, so dafs nun der Bodensatz phosphorsauren Kalk und reine Magnesie enthält. Der ausgewaschene Rückstand wird mit siedender destillirter Essigsäure behandelt, welche die Magnesie auflöset, ohne den phosphorsauren Kalk anzugreifen. Die essigsaure Magnesie wird zur Trockne abgedampft, wieder aufgelöset, und siedend durch kohlensaures Natrum gefället. So erhält man kohlensaure Magnesie, welche,

*) Abh. über das Daseyn eines neuen erdigten phosphorsauren Salzes in den Knochen der Thiere aus den *Annales de Chimie* XLVII. No. 141, p. 244. übers. in *Gehlen's neuen allg. Journal der Chemie.* I, H. 5. S. 555.

Digitized by Google

wenn sie vollkommen rein ist, sich gänzlich in Schwefelsäure auflöset.

Durch dieses Verfahren gewannen sie aus verschiedenen Thierknochen so viel schwefelsaure Magnesie, dafs die Berechnung in den gebrannten Rindsknochen beinahe $\frac{1}{14}$ phosphorsaure Magnesie, in den gebrannten Pferde- und Schafknochen $\frac{1}{18}$ derselben anzeigte; die Knochen von Hühnern und Fischen (?) gaben beinahe dasselbe Verhältnifs, als die Rindsknochen.

Bei den Rindsknochen geben sie zugleich an, dafs die ungebrannten ungefähr $\frac{1}{14}$ ihres Gewichts phosphorsaure Magnesie enthalten; die dann folgende Uebersicht der Zerlegung:

feste Gallerte	51
phosphorsaurer Kalk	37,7
kohlensaurer Kalk	10
phosphorsaure Magnesie	1,3
	100,0

giebt aber nur ein und ein Dritttheil Procent, also viel weniger.

Sie fügen dann hinzu, dafs sie in den *Menschenknochen* keine bemerkliche Quantität derselben entdecken konnten, und erklären, (da doch auch der Mensch Getreidesamen geniefst, in denen Magnesie enthalten ist,) diese Verschiedenheit daraus, dafs die phosphorsaure Magnesie im Menschen durch die Nieren abgeführt werde, indem man sie in dem menschlichen Harne finde, so wie auch die Harnblasensteine des Menschen oft aus phosphorsaurer Ammoniakmagnesie bestehen, da hingegen der Harn der Thiere davon auch nicht die mindeste Spur enthalte,

Digitized by Google

und ihre urinösen Concretionen aus phosphorsaurem Kalke gebildet sind. Dagegen seyen bei Pferden die Intestinalsteine häufig, welche aus phosphorsaurer Ammoniak-Magnesie bestehen, da man hingegen niemals dieses Salz in den menschlichen Eingeweiden finde.

Berzelius *) aber behauptet, auch in den Menschenknochen phosphorsaure Magnesie angetroffen zu haben, und zwar enthalten nach seiner Analyse 100 Theile gebrannter Menschenknochen

phosphorsauren Kalk	81,9
flufssauren Kalk	3,0
Kalk **)	10,0
phosphorsaure Magnesie	1,1
Natrum	2,0
Kohlensäure	2,0
	100,0

Dieser Widerspruch ist, zumal in Rücksicht auf jene merkwürdige physiologische Bemerkung *Fourcroy's*, zu wichtig, als dafs er nicht meine besondere Aufmerksamkeit hätte auf sich ziehen sollen, und ich wurde bei mehreren über die Talkerde angestellten Versuchen sehr natürlich veranlafst, einige eigene Prüfungen über diesen Gegenstand anzustellen.

*) Analyse der Knochen im *Journal der Chemie und Physik* von *Gehlen* III. 1. S. 1.

**) Die hier gerechnete *Kalkerde* war in Verbindung mit den angegebenen 2 Theilen *Kohlensäure*; aber diese reichen nicht hin, sie zu sättigen, *Berzelius* rechnet daher noch 3,7 in den frischen Knochen mehr, welche in dem Verluste begriffen sind, den diese im Brennen erleiden.

H.

Digitized by Google

Ich übergehe hier die vorher gemachten Zerlegungen von Rindsknochen, da ich sie eigentlich nur zur Uebung in *Fourcroy*'s Methode und für meine Zuhörer anstellte; sobald ich noch mit mehreren anderen Arten von Thierknochen die gleichen Zerlegungen angestellt haben werde, will ich zur Vergleichung ihre Resultate in diesem Journale bekannt machen.

Berzelius gesteht selbst, nach *Fourcroy's* Methode in 100 Granen *) von der (aus der Auflösung gebrannter Knochen in Salzsäure) durch Ammoniak gefälleten Erde, durch Behandlung mit kaustischem Kali und nachher mit Essigsäure, keine Magnesie gefunden, sondern aus der Auflösung in Essigsäure mit kohlensaurem Kali kochend versetzt, einen höchst geringen Niederschlag erhalten zu haben, der mit Schwefelsäure Gyps gab. Er wandte daher eine andere Methode an: 150 Gran niedergeschlagene Knochenerde wurden mit 50 Gran *essigsaurem Blei*, das in 2 Unzen Wasser aufgelöset worden, gekocht **); nachdem die Flüssigkeit allen Bleigeschmack verloren hatte, wurde sie abgeschieden, zur Trockne verdunstet, der Rückstand mit Schwefelsäure übergossen und geglühet ***). Wasser, womit der Rück-

*) Freilich nach Verhältnifs des geringen Magnesiegehalts der Knochen eine kleine Quantität. *H.*

**) Dabei trat das Bleioxyd an die Phosphorsäure und blieb, mit dieser, ein im Wasser unauflösliches Gemisch machend, als Bodensatz liegen, während die Kalkerde und Magnesie in der Essigsäure aufgelöst wurden. *H.*

***) Dabei wurde die Essigsäure von der Schwefelsäure ausgetrieben; der Rückstand mufste nun Gyps (und Bittersalz?) seyn. *H.*

Digitized by Google

stand aufgeweicht wurde, erhielt einen schwach bittern Geschmack, und gab beim Verdunsten einige undeutliche Krystalle von Bittersalz. Nach Auflösung im Wasser und Versetzung mit Ammoniak fällete phosphorsaures Natrum das dreifache Salz aus Ammoniak, Magnesie und Phosphorsäure, das nach dem Glühen 2 Gran phosphorsaure Magnesie gab.

So sehr ich die verdienstvollen Arbeiten des Herrn *Berzelius* schätze, mit denen seine grofse Thätigkeit seit einigen Jahren die Physik und Chemie bereichert hat, so mufs ich doch ganz unbefangen bekennen, dafs diese Analyse von dem Daseyn der Magnesie in den Menschenknochen mich noch nicht ganz überzeugt. Das Wasser, welches, wenn Magnesie da war, schwefelsaures Bittersalz aus dem Gypse ausgezogen haben mufste, hatte nur einen *schwach* bittern Geschmack, und gab beim Verdunsten nur einige *undeutliche* Krystalle von Bittersalz. Und wie will man eine so kleine Quantität (2 Gran) phosphorsaure Magnesie von andern ähnlichen weifsen im Wasser unauflöslichen Stoffen (phosphorsaurem Kalke, phosphorsaurem Bleioxyd *),) unterscheiden? Auch habe ich, nach meiner Ansicht, gegen die Zweckmäfsigkeit dieser Methode einige Zweifel, weil solche *doppelte* Zerlegungen gemeiniglich eben so *unvollständig* geschehen, als die einfachen und hier ein Stoff, Bleioxyd, ins Spiel kommt, der in kleinen Quantitäten wegen seiner Weifse, Unauflöslichkeit mit Phosphorsäure und Schwefelsäure in Wasser, leicht mifskannt werden konnte. Wenigstens will

*) Das Letztere würde zwar durch Schwefelammonium oder Schwefelwasserstoff braun werden. *H.*

Digitized by Google

mir kein Vorzug dieser Methode vor *Fourcroy's* Methode einleuchten, und ich kann nicht wohl begreifen, weswegen *Fourcroy's* Methode keine Magnesie zeigen sollte, wenn sie sich in dieser offenbart.

Ich blieb daher bei *Fourcroy's* Methode stehen, mit dem Unterschiede, dafs ich einmal statt der Schwefelsäure Salpetersäure (vollkommen gereinigte) nahm, welches, da die salpetersaure Kalkerde im Wasser sehr leicht auflöslich ist, also mit blosem Wasser keinen Niederschlag giebt, für den Zweck der Untersuchung eher dienlich, als nachtheilig seyn konnte.

I.

1. 1000 Grane von einem verbrannten *) *männlichen Schenkelknochen* wurden nach und nach in drei Unzen starke (rauchende) *Salpetersäure* getragen, in einem hinlänglich hohen Gefäfse, mit der Vorsicht, dafs beim Aufwallen nichts verspritzen konnte. Nach fünf Tagen goss ich erst die doppelte Quantität Wasser zu, wodurch eine Gruppe krystallinischer Massen entstand; als ich nachher mehr Wasser zugofs, lösete sich alles bis auf einige Kohlenstäubchen völlig auf.

2. Aus der nach ruhigem Stehen klar abgegossenen Auflösung fällete kaustisches liquides *Ammoniak* im Uebermaase zugesetzt einen Niederschlag *A.* Er sah schneeweifs aus, war sehr fein und so specifisch leicht, dafs er lange schwamm und schwebte,

*) Ich verbrannte die Knochen, um gewifs zu wissen, was ich unter Händen hätte, in einem gut ziehenden Windofen allemal selbst.

ehe er sich senkte. Ausgewaschen und noch feucht schien er zum Theile aus kleinen Krystallchen zu bestehen. Getrocknet wog er 1105 Gran.

5. Dieser Niederschlag wurde in der ungefähr dreifachen Quantität einer *ätzenden* Kalilauge, welche aus 560 Granen reinem kohlensaüren Kali in 4000 Granen destillirten Wassers aufgelöset, mit der nach und nach zugesetzten Quantität von 300 Granen ätzenden Kalks, (den ich selbst aus weifsem Kalkspathe bereitet hatte) gemacht war, zwei Tage unter öfterem Umschütteln in einer nahe an Siedhitze gränzenden Hitze digerirt, so dafs die Lauge oft mehrere Minuten lang siedend war. (Nachts wurde der dazu gebrauchte Kolben vor der Abkühlung verschlossen).

4. Die nach langem *) Stehen im verschlossenen Gefafse klar abgegossene Lauge wurde mit reiner *Salzsäure* gesättigt Eine dann hinzugetröpfelte Auflösung von salzsaurem Kalke schlug phosphorsauren Kalk nieder, und zeigte dadurch, dafs die Kalilauge etwas Phosphorsäure aus dem Niederschlage *A* weggenommen hatte.

5. Der auf solche Weise seiner Phosphorsäure zum Theile beraubte Niederschlag *A*, welcher ausgewaschen und getrocknet 720 Gran wog, wurde nun mit 8 Unzen destillirter *Essigsäure* übergossen, diese einen Tag lang über ihm, bisweilen bis zum gelinden Sieden, heifs erhalten und stand dann noch

*) Ich liefs jedesmal die Bodensätze und Niederschläge lange, meist mehrere Wochen lang, mit den über ihnen stehenden Flüssigkeiten stehen, welches den Vortheil gewährt, dafs die Flüssigkeiten *recht klar* von ihren Bodensätzen abgegossen werden können. *H.*

Digitized by Google

fast 2 Monate über ihm. Diese lange Berührung, welche blos zufällige Folge davon war, dafs ich lange nicht Zeit hatte, diese Arbeit fortzusetzen, mochte Ursache seyn, dafs mehr Kalkerde von der Phosphorsäure zur Essigsäure übergieng, als gewöhnlich zu geschehen pflegt.

6. Die klar abgegossene Essigsäure sammt dem durchgeseiheten Abwaschwasser wurden durch Abdestillirung bis auf etwa eine Unze eingeengt. Aus der eingeengten siedend heifsen Flüssigkeit fällete eine eben solche Auflösung von *kohlensaurem Kali* einen weifsen Niederschlag, der ausgewaschen und getrocknet 10,5 Gran Gewicht hatte. Ich nenne ihn *B*.

Dafs diese 10,5 Gr. nicht ganz und gar kohlensaure Magnesie wären, lehrte mich schon das Ansehen. Die getrocknete Masse hatte nicht die Lockerheit und Feinheit jener. Ich überzeugte mich aber dann bald mehr davon, als ich

7. dieselbe mit reiner (rectificirter) *Schwefelsäure*, nämlich einer halben Unze Wasser, der von jener Säure 15 Tropfen zugesetzt waren, übergofs. Nur wenige Luftbläschen stiegen auf; und dem Anscheine nach blieb der gröfste Theil der Erde unaufgelöset liegen, obwohl das Gefäfs mehrere Tage lang in einer Wärme von etwa 50° stand, und zuletzt mehrere Stunden lang bis zur Siedhitze des Wassers erhitzt wurde.

Wenn Magnesie in der Erde enthalten war, so mufste sie in der schwefelsauren Auflösung als Bittersalz enthalten seyn. Demnach gofs ich von der unaufgelöseten Masse die Flüssigkeit klar ab, und liefs dieselbe in einem lose zugedeckten Zuckerglaschen mehrere Tage lang auf einem schwach geheitz-

Digitized by Google

ten Stubenofen stehen, wo sie abwechselnd warm war und abkühlte. Bald setzten sich feine *Gypskrystalle*, unverkennbar, in Menge ab, und verriethen die Kalkerde. Dafs es aber diese und nicht Magnesie sey, zeigte sich

8. auch dadurch, dafs, nach Abgiessung der sauren Mutterlauge und Auflösung der Gypskrystallchen aus dieser Auflösung *Sauerkleesäure* sauerkleesauren Kalk niederschlug *).

9. Auf den unaufgelöseten Theil des in Vers. 2. mit Schwefelsäure übergossenen Niederschlages *B* (6) gofs ich zu wiederholtenmalen destillirtes Wasser, liefs ihn nach einigem Umrühren sich wieder setzen, und gofs dann erst nach mehreren Tagen die ganz klare Auflösung ab. Jedesmal minderte er sich und endlich *lösete er sich ganz auf.*

10. Die ganze Auflösung (9.) wurde in einer weiten porzellanenen Abdampfschaale, deren Deckel ein Loch hat, abgedampft, bis nur einige Drachmen übrig waren. In diesen zeigten sich noch lose schwebende Gypsnadeln, ausserdem aber fester am Boden ansitzende Blätter, von denen die Gypsnadeln sich ziemlich abschlemmen liessen. Die blättrige Masse, abgewaschen, war auch in vielem Wasser schwer auflöslich, wurde aber durch Zusatz von wässeriger reiner Phosphorsäure leichter aufgelöset, und war demnach nichts anderes, als *phosphorsaurer Kalk.*

Ehe ich dieses weiter zu erklären mich bemühe, will ich den –

*) Diese Säure schlägt nach meiner Erfahrung die Magnesie aus der Schwefelsäure nicht nieder, nicht einmal aus der Salzsäure. *H.*

Digitized by Google

II.

Versuch erzählen, zu welchem ich die gleiche Quantität von einem verbrannten *weiblichen Hüftknochen* nahm.

1. 1000 Gr. desselben wurden, nach *Fourcroy's* oben angegebener Vorschrift, mit reiner *Schwefelsäure*, nur mit etwas gröfserer Quantität, 1100 Granen, zu desto vollkommnerer Zersetzung behandelt, da hier der gröfsere Theil des Kalks im Gypse zurückblieb, so gab

2. ätzendes *Ammoniak*, im Uebermaafse zugesetzt, eine viel kleinere Quantität Niederschlag A, nur 192 Gran.

3. Um die darin befindlichen Erden vielleicht von ihrer Phosphorsäure zu trennen und als kohlensaure Erden darzustellen, wurde der Niederschlag A in reiner *Salpetersäure* aufgelöset, (welches ohne Aufbrausen geschah, weil derselbe keine Kohlensäure enthielt) und dann mit *kohlensaurem Ammoniak* im Uebermaafse versetzt. Die Erwartung eines solchen Erfolges gründete sich darauf, dafs die Kohlensäure die Neigung der Erden, sich der Auflösung im Wasser zu entziehen, eben so wohl, als die Phosphorsäure, befriedigt und die letztere durch das Ammoniak befriedigt werden konnte.

Allein diese Erwartung wurde nicht erfüllt. Schon das Aufbrausen bei dem Zusatze des kohlensauren Ammoniaks verrieth, dafs die Kohlensäure nicht an den Niederschlag übertrete, und als ich ihn

4. von neuem im *Salpetersäure* auflösete, so erfolgte nur ein schwaches Aufsteigen von Luftbläschen.

Digitized by Google

5. Ich fällete ihn nun nochmals mit reinem *kohlensauren Kali*, und digerirte ihn nach dem Auswaschen mehrere Tage nach einander in einer Auflösung von einer Unze *kohlensauren Kali's*. Dieses hatte wirklich den Erfolg, dafs dem Niederschlage etwas Kohlensäure mitgetheilt wurde; denn bei dem neuen Auflösen in *Salpetersäure* zeigte sich einiges Aufbrausen, obwohl bei weitem nicht in der Quantität, in welcher es sich hätte zeigen müssen, wenn die ganze Erde mit Kohlensäure begabt gewesen wäre.

6. Aus der neuen Auflösung fällete ich durch ätzendes Ammoniak einen *Niederschlag*, den ich mit T, und als dieses nichts mehr fällete, aus der abgeseiheten Lauge durch kohlensaures Kali noch eine kleine Quantität eines *anderen*, den ich mit K bezeichnen will.

7. Der Niederschlag K war *kohlensaure Kalkerde*, wurde mit Aufbrausen in Salpetersäure aufgelöset, und aus der sehr verdünnten kalten Auflösung durch kohlensaures Kali wieder gefället.

8. Der Niederschlag T, dessen Gewicht nach dem Auswaschen und Trocknen 141,5 Grane betrug, sah, halb getrocknet, so schön weifs und fein, wie Magnesie, aus. Als ich aber einen Theil desselben mit gewässerter Schwefelsäure übergofs, lösete sich von diesem nur ein kleiner Theil auf, und als ich nach einigen Tagen die Auflösung von dem nicht aufgelöseten Bodensatz abgegossen hatte, zeigten sich bald *Gypskrystalle* und nichts anderes, bis die Auflösung eingetrocknet war.

9. Ich war daher genöthigt, diesen Niederschlag T von vorne nach *Fourcroy's* Methode zu

Digitized by Google

behandeln, also wie oben (I. 3. 5. 6.) ätzende Kalilauge über demselben sieden zu lassen, den Rückstand mit Essigsäure zu digeriren, und aus der essigsauren Auflösung siedendheifs mit kohlensaurem Kali das Aufgelösete zu fallen. Die Essigsäure schien in diesem Falle viel schwerer einzugreifen, als in dem vorigen *), obwohl sie öfters soft, so dafs ich nach Verhältnifs viel mehr Essigsäure, 4mal, jedesmal 2 Unzen anwenden müfste, um das in ihr auflösliche auszuziehen.

10. Sämmtliche mit Essigsäure gemachte Auflösungen wurden zusammengegossen und durch Abdampfung auf etwa eine Unze eingeengt. Dann wurde aus der rückständigen siedend heifsen Flüssigkeit durch siedend heifse *kohlensaure Kalilauge* ein weifser *Niederschlag* gefället, den ich nur ausgewaschen und nicht getrocknet, mithin auch nicht gewogen habe. Ich nenne ihn B.

11. Dieser Niederschlag B in gewässerte Schwefelsäure, aus 1 Theil entwässerter, und 12 Theilen Wasser zusammengesetzt, getragen, wurde nur zu kleinem Theile aufgelöset, obwohl nach mehreren Tagen die Flüssigkeit reichlich freie Säure zeigte.

War nun Magnesia in dem Niederschlage T (6.) und daraus jetzt in dem Niederschlage B enthalten,

*) Ich fand dieses, indem ich die jedesmal gebrauchte Essigsäure nach eintägiger Digestion mit kohlensaurem Kali prüfte, d. h. einen kleinen Theil derselben damit übersättigte, wodurch nur sehr wenig Niederschlag erfolgte. Diese Probeniederschläge wurden gesammelt, und nachher dem ganzen Niederschlag aus der Essigsäure zugesetzt. *H.*

Digitized by Google

so mufste sie in der jetzt entstandenen Auflösung befindlich seyn. Allein die klar abgegossene und in einem bedeckten Gefäfse langsam verdunstende Auflösung gab nur zarte nadelförmige *Gypskrystalle.*

12. Doch vielleicht war neben der Kalkerde, welche hier mit der Schwefelsäure zu Gyps geworden war, in der entstandenen Auflösung auch Magnesia enthalten. Obwohl, nachdem die Auflösung fast ganz eingetrocknet war, immerfort nur dieselben zarten nadelförmigen Gypskrystallchen erschienen, so war doch der blosen Form hier nicht genug zu trauen. Ich wusch daher die auf den Krystallchen sitzende Flüssigkeit einigemale nach einander mit kaltem destillirten Wasser, jedesmal nur mit etwa einer Drachme ab, liefs sie dann, indem die Gypskrystallchen vom Rande des Glases sehr gut zurückgehalten wurden, klar abtröpfeln und brachte auf diese Weise in mehreren Tagen nach und nach an zwei Unzen Flüssigkeit zusammen. Es schien mir für meinen Zweck genug, da die letzteren Drachmen keine Spur von freier Säure mehr zeigten, und die Gypskrystallen schon merklich vermindert waren, mithin, wenn Bittersalz dabei war, dieses jetzt völlig aufgelöset seyn müfste.

13. Ich vertheilte die ganze Flüssigkeit in acht Fläschchen, und gofs dann in alle reines klares *Kalkwasser*, so dafs ich nach dem Eingiefsen jedes Fläschchen genau wieder verschlofs. Nach einigem gelinden Schütteln zeigte sich ein sehr *zarter, weisser*, in der Verdünnung fast opalfarbiger *Niederschlag.* Nachdem dieser sich gesetzt hatte, prüfte ich die Flüssigkeit in allen Flaschen auf freie Säure mit Herausgiefsen kleiner Quantitäten durch Lack-

Digitized by Google

muspapier; wo sich noch freie Säure einigermafsen zeigte, wurde, mit Anwendung einer Nebenflasche, so lange frisches Kalkwasser zugesetzt, bis die Säure gesättigt war. Der Niederschlag aus allen Flaschen wurde, nachdem die darüberstehende Flüssigkeit klar abgegossen war, in eine zusammengegossen und darin ausgewaschen.

So, wie dieser Niederschlag nach langem ruhigen Stehen der Flasche unter dem über ihm stehenden klaren Wasser stand, sah er so fein, zart, und weifs aus, dafs ich ihn dem Ansehen nach für nichts anderes, als Magnesie, halten konnte; und für eben diese hielten ihn auch diejenigen Mitglieder der physikalisch-medicinischen Gesellschaft, welche im Erkennen gefalleter Erden geübt sind, als ich ihn in diesem Zustande bei meiner Vorlesung vorzeigte. Was konnte auch dieser Niederschlag anders seyn, als *Magnesia?* Kalkerde doch nicht, da er durch Kalkerde gefallet war?

Ich mufs gestehen, dafs ich eine rechte Freude daran hatte, jetzt durch diesen einfachen Kunstgriff Magnesie aus Menschenknochen dargestellt zu haben, und da ich sie vorher in dem männlichen Schenkelknochen (I.) nicht angetroffen hatte, dieser Niederschlag aber aus einem weiblichen Hüfteknochen gewonnen war, so äufserte ich im Scherze, dafs vielleicht die weiblichen Knochen Magnesie enthielten, die männlichen nicht.

14. Allein, meine Freude wurde vereitelt, als ich den Niederschlag untersuchte, welches erst nach mehreren Monaten geschah. Das Ansehen im getrockneten Zustande, in welchem er 9,75 Grane wog, war dichter, als das von reiner Magnesia und die

Digitized by Google

einzelnen Stückchen, in welche er zusammengebacken war, waren so derb und hart, dafs sie sich in einer serpentinenen Reibschaale ziemlich schwer zerdrücken und zerreiben liefsen.

15. Ein Theil des Niederschlages, ungefähr die Hälfte wurde mit gewässerter *Schwefelsäure* übergossen, und stand damit einige Wochen, ohne ganz aufgelöset zu werden, obwohl die Säure überflüssig genug da war. Er war also keine reine Magnesia. Die klar abgegossene Flüssigkeit gab durch Abdampfung zweimal eine steife gallertähnliche *) Masse, als aber durch Erhitzen derselben die freie Säure verjagt war, beim folgenden Auflösen und Abdampfen kleine vieleckigte Krystallchen, die jedoch bei genauerer Besichtigung aus feinen Nadeln zusammengehäuft erschienen, und nur langsam in vielem Wasser aufgelöset wurden. Die Auflösung zeigte noch etwas freie Säure, und wurde defshalb von *Sauerkleesäure* zwar nicht auf der Stelle, aber doch nach und nach reichlich getrübt. Demnach konnte ich diesen im Kalkwasser entstandenen Niederschlag (13.) für nichts anderes, als *phosphorsauren Kalk* erkennen. Jene Auflösung (11.) des Niederschlags B in gewässerter Schwefelsäure enthielt sauren phosphorsauren Kalk (Calx phosphorica acidula, Phosphate acidule de chaux,) und schwefelsauren Kalk oder Gyps, indem nämlich ein Theil des Kalks von der Phosphorsäure zur Schwefelsäure übergegangen war. Das Kalkwasser that hier eben das, was vor-

*) Das gallertähnliche war wohl von der freien Phosphorsäure abzuleiten, wie die folgende Erklärung weiter ergiebt. *H.*

Digitized by Google

her das Ammonium gethan hatte; es nahm dem sauren phosphorsauren Kalke die überschüssige Phosphorsäure ab, und verwandelte ihn dadurch wieder in neutralen phosphorsauren Kalk. Kam dieser wieder in Schwefelsäure, so entstanden von neuem saurer phosphorsaurer Kalk und Gyps.

16. Der andere Theil des Niederschlages (13.) wurde in ungefähr eine halbe Drachme starker rauchender *Salpetersäure* gethan, die in einem engen cylindrischen Gläschen hoch genug stand, um ihn ganz bedecken zu können. Er schwamm mehrere Tage darin, ohne aufzubrausen oder eine merkliche Minderung zu erleiden; das letztere geschah auch später nicht, als er nach und nach sich senkte. Nach einigen Wochen verdünnte ich die Säure mit vielem Wasser (etwa einer Unze); da wurde er mit Hülfe des Umrührens bald, bis auf einige unwägbare Theilchen, aufgelöst.

Ich theilte diese Auflösung in zwei Theile. Dem einen setzte ich sogleich ätzendes *Ammoniak* zu, dieses fällete wenig eines feinern leichten lockeren *Niederschlags*, demjenigen ähnlich, welchen das Kalkwasser (15) gefället hatte.

Dem andern setzte ich erst *Sauerkleesäure* zu. Diese fällete nichts, wegen der Menge freier Salpetersäure. Als ich aber, nach vorgängigem Umrühren und stundenlang Stehnlassen, dann ätzendes *Ammoniak* zusetzte, so fiel eine bei weitem gröfsere Quantität eines gröbern schwereren dichteren *Niederschlages*.

Der Grund dieser Verschiedenheit ist leicht einzusehen. Die Salpetersäure hatte dem phosphorsau-

ren Kalke einen guten Theil des Kalkes entzogen, und mit sich in Wasser aufgelöset; dadurch war zugleich saurer phosphorsaurer Kalk entstanden, der dann mit im Wasser aufgelöset worden war. Das reine Ammoniak konnte nicht diejenige Kalkerde fällen, welche sich mit der Salpetersaure in Verbindung gesetzt hatte; sie konnte nur dem sauren phosphorsauren Kalke die freie Säure entziehen und dadurch die wenige Kalkerde, welche darin enthalten war, als neutralen phosphorsauren Kalk niederschlagen. Als aber vorher Sauerkleesäure zugesetzt worden war, so hatte diese, als den höchsten Rang in Wahlanziehung der Säuren zur Kalkerde behauptend, sich der gesammten Kalkerde bemächtigt, und als nun das Ammoniak sowohl die Salpetersäure als die Phosphorsäure neutralisirte, so konnte die entstandene sauerkleesaure Kalkerde nicht länger flüssig bleiben; sie mufste als fester Niederschlag erscheinen.

Aus dem ganzen Fortgange beider Prüfungen ergiebt sich wohl ziemlich klar, dafs auf diesen Wegen in menschlichen Knochen keine Magnesia gefunden wurde, und wenn sie keinen andern Nutzen haben, so können sie wenigstens dazu dienen, in einer ausführlichen Erzählung zu zeigen, was *Berzelius* *) kurz sagt: „auf diesem Wege läfst sich keine Talkerde auffinden".

Wenn aber das, was kohlensaures Kali aus der Essigsäure fället (I. 6. II. 10.), welche über dem mit ätzender Kalilauge behandelten (I. 8. II. 9.) Nieder-

---

*) *Gehlen's Journal der Chemie und Physik.* III. 1. S. 15.

Digitized by Google

schlage (I. 2. II. 8.) lange digerirt ist (I. 5. II. 9.), phosphorsaurer Kalk seyn soll, so fragt sich natürlich: *wie kommt denn die Phosphorsäure hinein?* Nach *Fourcroy*'s Aetiologie dieses Prozesses soll sie ja blos die Magnesie aus dem Niederschlage auflösen, weil das Kali dieser die Phosphorsäure entzogen hat. Indessen gesteht schon *Fourcroy* *), dafs die Essigsäure auch eine geringe Menge Kalk auflöse, welches von der Zersetzung von etwas phosphorsaurem Kalk durch das Kali herrühre. Aus meinen Versuchen ergiebt sich, dafs sie, in hinlänglich grofsem Uebermaase und lange wirkend, eine beträchtliche Menge Kalk auflöse, und dafs dieses Aufgelösete nicht blos dasjenige sey, welches seine Phosphorsäure an das Kali abgegeben hat; sondern dafs die *Essigsäure*, unter den genannten Bedingungen, nach dem von *Berthollet* richtig erkannten Gesetze, *selbst einen Theil des phosphorsauren Kalkes zerlege*, so dafs essigsaurer Kalk und saurer phosphorsaurer Kalk entstehen, die sich mit einander in dem Wasser der Essigsäure auflösen. Wäre die Auflösung blos deswegen geschehen, dafs ein Theil der Kalkerde ihre Phosphorsäure an das Kali verloren hätte, so hätte alle in der Essigsäure aufgelösete Kalkerde aus ihr durch kohlensaures Kali *als kohlensaure Kalkerde* gefället werden müssen, und wäre dann in Schwefelsäure ganz zu Gyps geworden. Dann aber hätte sie mit beträchtlichem Aufbrausen in der Schwefelsäure aufgelöset werden müssen, und *hätte nicht von dem Kalkwasser gefället werden können.*

*) *Gehlen's neues allgem. Journ. der Chemie.* I. 5. S. 558.

Digitized by Google

Ausserdem zeigen diese Versuche dafs in dem phosphorsauren Kalke die *Phosphorsäure* mit der *Kalkerde* in sehr genauer Verbindung steht, und *diese nicht leicht dahin gebracht werden kann, die Phosphorsäure ganz zu verlassen* und von ihr ganz zu einer anderen Säure überzugehen. Ist sie durch eine andere Säure gezwungen worden, zum Theil zu dieser anderen Säure überzugehen, so dafs saurer phosphorsaurer Kalk entstanden ist, so *stellen* Kali, Natrum, Ammoniak, selbst Kalkerde (als Kalkwasser) *neutralen phosphorsauren Kalk wieder her*, indem sie nur die freie Säure an sich ziehen.

Es mögte für einige Leser nicht überflüssig seyn, anzumerken, dafs, wie andere Versuche mich belehrt haben, der mit dem Kalkwasser bewirkte Niederschlag (II. 13.), obwohl er getrocknet und derb geworden, von Säuren schwer aufgelöset wird, doch sehr leicht und schnell, selbst in der Schwefelsäure verschwindet, wenn er noch locker und fein im Abwaschwasser liegt, und die Säure übermäfsig zugesetzt wird. Man könnte dadurch leicht bewogen werden, ihn für Magnesie zu halten, bis man bei der Abdampfung findet, dafs man kein Bittersalz, sondern blos Gyps und sauren phosphorsauren Kalk erhält.

Digitized by Google

Resultate
einer
Reihe von Untersuchungen
über die
atmosphärische Electricität

vom
Dr. SCHÜBLER,
Prof. der Naturlehre am Fellenbergischen Institut zu Hofwyl in der Schweiz.

Im 2ten Heft des 3ten Bandes dieses Journals habe ich eine kurze Darstellung der täglichen Perioden der atmosphärischen Electricität in Verbindung mit einigen Beobachtungen in den Sommermonaten des Jahrs 1811 mitgetheilt; ich setzte diese Untersuchungen ununterbrochen fort, um näher die Veränderungen der atmosphärischen Electricität je nach den verschiedenen Jahreszeiten kennen zu lernen, wo ich vorzüglich auf die täglichen Perioden auch in dieser Hinsicht meine Aufmerksamkeit richten zu müssen glaubte. Ich verfolgte sie daher von Monat zu Monat von den heissen Sommermonaten des Jahrs 1811, den Herbst und Winter hindurch, bis zu dem wiederkehrenden Sommer; die merkwürdige Aehnlichkeit dieser Perioden mit den barometrischen und magnetischen Ebben und Fluthen schien es mir

werth zu seyn, alle Mühe und Sorgfalt zu ihrer genauern Erforschung anzuwenden.

Das Detail aller dieser Beobachtungen würde hier anzuführen der Raum nicht gestatten, ich stelle daher wenigstens in einer Tabelle (s. Tab. I.) die Resultate meiner im Verlauf eines Jahrs von Juni 1811 bis Juni 1812 angestellten Beobachtungen zusammen (indem ich weder früher noch später diese Beobachtungen so regulär fortsetzen konnte). Mehrere einzelne dieser Beobachtungen, denen jene Resultate zu Grunde liegen, habe ich in jenem frühern Hefte mitgetheilt, an welche sich die in der Beilage zu Ende dieses Heftes anschliesen. Alle diese Beobachtungen wurden mit demselben Voltaischen Apparat *) und mit denselben Electrometern angestellt, so dafs sie unter sich vollkommen vergleichbar sind.

Ueber die Zusammenstellung dieser Resultate und die Einrichtung der Tabelle selbst glaube ich folgendes vorausschicken zu müssen.

In den 4 ersten Columnen ist die mittlere Stärke der atmosphärischen Electricität je nach den verschiedenen Stunden des Tages zusammengestellt, wobei ich bei jedem einzelnen Monate die mittlere Stärke der Electricität an heitern, an trüben Tagen und im ganzen Monat überhaupt besonders untereinander stellte, um die Verschiedenheiten deutlicher übersehen zu können. Zu den in der Tabelle angegebenen Stunden wählte ich jedesmal die Zeit des in 24

*) Eine nähere Beschreibung dieses Apparats findet sich in Herrn Dr. Haberles meteorologischen Heften im 3ten Heft des ersten Bands. Weimar 1812.

Digitized by Google

1,00 2,47	91 Tagen	+ 18,0	+ 30 d. 28. Ab. 7	+ 11,30 1,89 Z.
2,32 1,27 1,64	25 i Regen	+ 18,1	+ 28 d. 19. Ab. 2	+ 5,10 0,84 Z.
1,56 1,29 1,57	157 i Regen	+ 32,7	+ 36 d. 9. u. 11.	+ 1,50 1,42 Z.
1,85 1,48 1,58	7,3 Schnee Regen	+ 34,1	+ 44 d. 30. Ab. 6	— 2,45 1,06 Z.
1,93 1,50 2,03	44 i Regen Schnee	+ 33,2	+ 55 d. 4. Ab. 7	+ 3,02 1,72 Z.
2,29 1,98 2,02	65 i Regen Schnee	+ 21,0	+ 21 d. 20. M. 9	+ 3,85 1,61 Z.
2,55 1,84 2,25	58 Tagen egen	+ 15,5	+ 17 d. 7. M.	+ 4,28 1,26 Z.
2,75 1,47 2,53	179 egen Tagen	+ 14,0	+ 14,0 d. 20. M.	+ 11,08 2,14 Z.
2,27 1,58 1,99	101 Tagen	+ 22,5	+ 55° d. 4. Febr.	+ 7,97 21,06 Z.

Digitized by Google

Digitized by Google

Stunden 2mal eintretenden Maximums und Minimums, nachdem ich diese Zeit des Maximums und Minimums selbst durch mehrere zahlreiche Beobachtungen, wovon auch die Beilage mehrere enthält, bestimmt hatte. In Ansehung des zweiten Minimums welches gewöhnlich einige Stunden vor Sonnenuntergang eintritt, behielt ich das ganze Jahr hindurch die Stunde Nachmittags 2 Uhr bei, weil ich zu dieser Stunde immer regulär beobachten konnte, und die atmosphärische Electricität zu dieser Stunde ihrem Minimum immer schon nahe ist, wie sie auch wirklich in den Wintermonaten mit dieser Stunde zusammenfällt.

Die 5te Hauptcolumne enthält das Verhältnifs der Stärke der Electricität während des Maximums zu der des Minimums und damit die eigentliche Gröfse der Veränderung, ich erhielt dieses Verhältnifs der Stärke durch Division des täglichen mittlern Minimums in das Maximum, wo also das mittlere Minimum jedesmal = 1 gesetzt ist.

Die 6te Columne enthält die mittlere Stärke der Electricität überhaupt, wie sie sich aus den 4 täglichen Beobachtungen, während des 2maligen Maximums und Minimums ergiebt.

Alle diese Resultate beruhen auf Mittelzahlen vieler einzelnen Beobachtungen; und daher ihre Genauigkeit bis auf Decimalen, welche ich hier beibehielt, wie ich sie durch die Berechnung erhielt.

Die 7te Columne enthält die stärksten Grade der Electricität bei heiterem Himmel, mit Bemerkung des Tages der Beobachtung.

Auf diese Columne folgt die Stärke und Art der Electricität des fallenden meteorischen Wassers (Re-

Digitized by Google

gen, Schnee, Schlossen). Zuerst stellte ich jedesmal die stärkste positive und negative Electricität zusammen, und dann die mittlere Stärke der einzelnen Electricitätsarten; alle Beobachtungen sind auf die Grade des ersten empfindlichen Electrometers reducirt, wodurch erst eine Vergleichung möglich wird. Die Stärke der Electricität bei Gewittern und Gewitterregen ist zugleich in dieser Columne begriffen, indem der Unterschied zwischen einem gewöhnlichen Regen und eigentlichen Gewitterregen mit Blitz und Donner theils blos in einer gradweisen Verschiedenheit der Electricität, theils darin besteht, dafs bei Gewittern weit stärker und auffallender die starksten positiven Electricitätsgrade mit den stärksten negativen abwechseln, worüber ich vielleicht in der Folge noch näher ins Detail eingehen werde; immer fand ich bis jetzt jeden nur etwas bedeutenden Regen electrisch, und gewöhnlich weit stärker, als die gewöhnliche atmosphärische Luft dieses ist. Bei den stärkern Electricitätsgraden, wenn heftige Gewitter sehr nahe kamen, unterliefs ich die weitere messende Beobachtung, indem hier die Electricität oft eine für unsere Instrumente unmefsbare Stärke erreicht, deren genauere Kenntnifs ohnehin für die Wissenschaft von weniger Belang ist; ich begnügte mich daher gewöhnlich mit 600 Graden, indem nun gewöhnlich schon Donner und Blitze die Luft ziemlich in meiner Nahe durchkreuzten, das atmosphärische Electrometer Funken sprühete und ich schon durch ein kleines an der freien Luft geladenes Leidner Fläschchen kleine Schläge erhielt; die Punkte nach 600 deuten dieses jedesmal an.

Digitized by Google

In den letzten Columnen fügte ich endlich noch die Electricität bei Nebeln, die mittlere Temperatur der einzelnen Monate und die Höhe des in den einzelnen Monaten gefallenen meteorischen Wassers in pariser Zollen und Decimalen bei.

Aus dieser Zusammenstellung Taf. I. welche auf mehr als 2000 Beobachtungen beruht, gehen im allgemeinen folgende Sätze hervor:

Ueber die Electricität der Atmosphäre bei heiterem und bewölktem Himmel zur Zeit, wenn kein meteorisches Wasser fällt.

1.

Das täglich 2mal periodische Steigen und Fallen der atmosphärischen Electricität zeigt sich der Hauptsache nach das ganze Jahr hindurch unter Umständen, welche ich schon früher näher auseinandergesetzt habe; selbst bei bewölktem Himmel zeigt sich noch etwas von diesen Perioden, ob sie gleich hier immer weit kleiner sind; man vergleiche hiemit die allgemeinen Resultate und die der einzelnen Monate.

2.

Die Zeit des Eintritts des Maximums und Minimums, ist verschieden, je nach den verschiedenen Jahreszeiten, sie richtet sich vorzüglich nach dem verschiedenen Auf- und Untergang der Sonne; der Eintritt des ersten Maximums ist am frühesten in den längsten Sommertagen, am spätesten in den kurzen Wintertagen, wo es sich mehr der Mittagsstunde nähert, hingegen ist der Eintritt des 2ten Maximums am spätesten an den längsten Sommertagen,

Digitized by Google

am frühesten aber in den kurzen Wintertagen; die nothwendige Folge hievon ist, dafs die Entfernung des 1sten electrischen Maximums vom 2ten am grösten ist an den Sommertagen, hingegen am kleinsten in den kurzen Wintertagen, wo beide Maxima vorzüglich bei kalter neblichter Witterung im Winter gleichsam in ein Maximum zusammenzufliefsen scheinen, wenigstens sich sehr annähern, und dadurch zu der irrigen Meinung die Veranlassung gegeben zu haben scheinen, als hätte die atmosphärische Electricität nur eine einfache tägliche Periade.

Man vergleiche hiemit die Resultate vom Decbr. und Januar: an heitern Tagen war die Periode noch deutlich, ob sich gleich beide Maxima schon ziemlich annäherten, bei trübem Himmel schienen sie aber in ein Maximum zusammen zufliefsen; eben so die Beobachtungen vom 19. und 27. Novbr. 8 bis 13 Decbr. in der Beilage. Ein zweiter Grund, warum früher mehrere Naturforscher blos eine einfache Periode fanden, mag wohl darin liegen, weil grofse atmosphärische Leiter angewandt wurden, welche gegen Feuchtigkeit nicht vollkommen zu schützen sind, schlecht isoliren und also gerade des Morgens und Abends, wo beide Maxima mit Zunahme der Feuchtigkeit eintreten, nur wenige Electricität anzeigen können, während sie kurz nach Mittag bei zunehmender Trockenheit am meisten anzeigen.

3.

Die Zeit des Eintritts des Maximum's ist übrigens auch zu derselben Jahreszeit nicht immer gleich; ich bemerkte es zuweilen des Morgens später, und des Abends früher eintretend, als gewöhnlich, wenn

Digitized by Google

die Temperatur der Atmosphäre für diese Jahrszeit geringer als gewöhnlich war. Ich fand dieses sowohl bei strenger Winterkälte als an einzelnen rauhen kühlen Sommertagen, die Tabelle enthält daher jedesmal die Zeit ihres mittlern Eintritts; man vergleiche die Beobachtung vom 28. und 29. Januar, wo das erste electrische Maximum erst Morgens gegen 11 Uhr und das 2te schon Abends 5 Uhr eintrat.

4.

Die Stärke dieser electrischen Perioden richtet sich vorzüglich nach der Heiterkeit des Himmels: sie sind am gröfsten bei ruhiger heiterer Luft, geringer bei zum Theil bedecktem Himmel, am schwächsten und oft kaum merklich bei ganz bedecktem Himmel und endlich ganz irregulär wenn dichte Wolken und Nebel die Atmosphäre erfüllen und ihre oft starke Electricität den untern Luftschichten mittheilen; dieses war der Fall vom 24ten bis 30ten November, den 8. Dec. den 26. Januar, den 16. Mai.

In allen Jahreszeiten zeigt sich dieses bestätigt und der mächtige Einfluſs des Lichtes auf die Bildung dieser Perioden läſst sich wohl hier nicht verkennen.

Ein 2tes dem Licht untergeordnetes Moment, nach welchem sich vorzüglich auch die Stärke dieser Perioden richtet, ist die Ausdünstung und Feuchtigkeit; beide scheinen sehr wesentlich zu ihrer Bildung beizutragen, wie ich schon früher gezeigt habe, welches sich mir auch immer mehr bestätigt. Oefters bemerkte ich, daſs die electrischen Perioden stärker eintraten, wenn nach trüber feuchter Witterung mit

Regen sich der Himmel auf einmal aufheiterte *), wobei immer das Hygrometer vorzüglich Morgens und Abends einen bedeutenden Grad von Feuchtigkeit anzeigte; dafs hingegen die electrischen Perioden nach und nach geringer wurden, wenn anhaltende Trockenheit eintrat; auffallend zeigte sich dieses zu Anfang des Monates Mai, nachdem wir mehrere Wochen lang vorher anhaltend trockene Nord Ostwinde gehabt hatten, wo dann das periodische Steigen der atmosphärischen Electricität vorzüglich des Abends nach Sonnenuntergang manchmal sehr unbedeutend wurde, wie den 2., 3. Mai. Auch sonst bemerkte ich diese Erscheinung an einzelnen Tagen, vorzüglich wenn starke Ost und Nord Ost-Winde wehten; es stimmt diese Erscheinung ganz mit der chemischen Erklärungsweise überein, es scheinen hier weniger Dünste vorhanden zu seyn, Electricität und Dünste schneller gebunden zu werden und leichter in permanente Luftform überzugehen.

5.

Das Verhältnifs der Stärke der atmosphärischen Electricität während des Minimums zu der des Maximums, und damit die eigentliche Gröfse der Ver-

*) Gewöhnlich steigt unter diesen Umständen das Barometer, zum Beweis, dafs die Elasticität und wahrscheinlich auch Quantität der Luft zunimmt, während es fällt bei schwachen electrischen Perioden, bei trübem Himmel bis zur Bildung des Regens. Das Barometer scheint daher zu steigen, wenn Wasser in Luftform übergeht, hingegen zu fallen bei dem umgekehrten Prozesse, wenn Wasser aus der Luft sich niederschlägt.

Digitized by Google

änderung ist in den Sommermonaten beinahe doppelt so grofs, als in den Wintermonaten, es war im Juni und Juli wie 1 : 2,87 und 1 : 2,96; hingegen im Decemb. und Januar nur wie 1 : 1,56; und 1 : 1,85. Ebenso ist dieses Verhältnifs an heitern Tagen immer weit gröfser als an trüben, wie sich dieses in jedem Monate zeigt. Vergleicht man die einzelnen Monate näher mit einander, so scheint dieses Verhältnifs beinahe in gleichem Schritte zu und abzunehmen, wie sich die Sonne mehr oder weniger über den Horizont erhebt und uns mehr oder weniger wirksame Strahlen zusendet.

6.

Was die jährliche Veränderung der Stärke der atmosphärischen Electricität in den untern Luftschichten an sich betrifft, so steht sie mit der Temperatur der Luft in indirectem Verhältnisse, sie nimmt mit Annäherung des Winters bei Verminderung der Temperatur immer mehr zu, erreicht ihre gröfste Stärke bei strenger Winterkälte des Morgens und Abends, wird dann mit zunehmender Wärme des Frühlings wieder geringer und ist am schwächsten an heifsen trockenen Sommertagen in den Nachmittagsstunden zwischen 2 bis 4 und 5 Uhr, wie dieses die Tabelle näher anzeigt. Geringer erscheint diese jährliche Periode, wenn die Minima mit einander verglichen werden, desto deutlicher ist sie aber wenn diese Vergleichung mit den Maximis und der mittleren Stärke der Electricität überhaupt angestellt wird.

Diese jährliche Periode könnte auf dem ersten Anblicke der vorigen widersprechend scheinen, sie

Digitized by Google

ist es aber nicht und das Ganze läfst sich sehr wohl vereinigen, wenn man bedenkt, dafs in den Wintermonaten bei vermindertem Licht und Wärmeeinfluſs Dünste und Electricität weit nicht so leicht und nicht in dem Grade in einen wechselseitig gebundenen latenten Zustand übergehen, wie dieses in den Sommermonaten der Fall ist, während umgekehrt in den letztern die Gröfse der täglichen Veränderung an sich gröfser seyn mufs, weil unter Vermittelung des gröfsern und längern Licht- und Wärmeeinflusses weit mehr Wasser in Luftform übergeht, Dünste und Electricität sich abwechselnd in gröfserer Menge je nach den verschiedenen Tagszeiten bald mehr bald weniger enge binden und damit die täglichen Perioden bilden; die täglichen Perioden werden im Sommer gröfser, weil mehr wahre Feuchtigkeit in der Luft vorhanden ist, auf welche vieles Licht einfliefst, hingegen ist die Electricität an sich im Winter mehr gleichförmig stärker, weil Dünste und Electricität weniger leicht selbst nicht den Tag über in latenten Zustand übergehen, die täglichen Perioden werden damit undeutlicher und es findet wegen Verminderung des Lichteinflusses in dem Ganzen weniger Ordnung, gleichsam weniger inneres Leben, Statt. Man vergleiche hiemit die Tabelle: in den Wintermonaten, Novbr., Decbr., Januar und Februar, findet man bei bewölktem Himmel und im Ganzen überhaupt oft kaum mehr die gewöhnliche Ordnung, vorzüglich wenn das erste Maximum mit dem 2ten Minimum verglichen wird, eben so wird die Zahl der heitern Tage, an denen die Ordnung wieder regulär ist, in den Wintermonaten immer seltener als in den Sommermonaten.

Digitized by Google

7.

Die Stärke der Electricität der Nebel steht gewöhnlich in gleichem Verhältnisse mit der Stärke der Electricität der untern Luftschichten bei heiterem Himmel; sie sind am stärksten electrisch in den Wintermonaten bei strenger Winterkälte, wo Dünste und Electricität in den untern Luftschichten mehr frei und ungebunden erscheinen, während zugleich die Electricität von der mit Eis und Schnee bedeckten Erde weniger leicht abgeleitet wird.

Electricität des fallenden meteorischen Wassers.

1.

Jedes fallende meteorische Wasser (Regen, Schnee, Schneegraupeln, Schlossen) ist bald mehr, bald weniger electrisch und die Stärke der Electricität desselben ist gewöhnlich bedeutend gröfser, als die der ruhigen atmosphärischen Luft; es zeigt sich hier nicht mehr blos positive Electricität, sondern diese wechselt auf die verschiedenste Art mit der negativen Electricität ab. Nur sehr selten findet sich ein Regen ohne Electricität, und gewöhnlich geschieht dieses nur dann, wenn ein positiv electrischer Regen schnell mit einem negativen Regen abwechselt, wo das Electrometer zuweilen einige Augenblicke auf Null stehen bleibt, oder man findet die Electricität Null am Anfang und Ende eines negativ electrischen Regens beim Uebergang der gewöhnlichen positiven Electricität der Luft in die des Regens, oder überhaupt bei unbedeutend schwachem Regen.

Digitized by Google

2.

Die Stärke der Electricität des fallenden meteorischen Wassers hat eine jährliche Periode, am stärksten ist seine Electricität im Sommer, am schwächsten im Winter. Diese jährliche Veränderung der Electricität des fallenden Wassers scheint daher in einem bestimmten Verhältnisse zu stehen mit den jährlichen Veränderungen der Electricität der untern Luftschichten, sowohl was die Stärke ihrer Electricität, als das Verhältnifs ihrer Perioden betrifft. Das fallende meteorische Wasser scheint nämlich desto stärker electrisch zu werden, je gröfser und deutlicher die täglichen electrischen Perioden sind, je schwächer aber die freie Electricität der untern Luftschichten ist, (das ist, je mehr Dünste und Electricität in einem gebundenen latenten Zustand in Luftform übergangen sind); die stärksten electrischen Regen fallen nämlich in den Sommermonaten, also gerade zu der Zeit, wo die täglichen Perioden der atmosphärischen Electricität am stärksten und meisten regulär sind, wo Dünste und Electricität in grofser Menge unter Vermittelung des Lichts und der Wärme entwickelt werden, sich aber ebenfalls weit schneller wechselseitig enger binden, latent werden, und für unsere Sinne und Instrumente als solche verschwinden, bis sie dann wieder in der zuvor oft noch wolkenlosen Atmosphäre zuerst als Wolken sich zeigen und dann als stark electrische Regen oft unter Blitz und Donner aus den höheren Schichten der Atmosphäre wieder auf die Oberfläche der Erde zurückkehren.

Die mittlere Stärke der Electricität des aus der Atmosphäre fallenden Wassers scheint so im Mittel

Digitized by Google

genommen mit der jährlichen Zunahme des Lichtes und der Wärme in gleichem Verhältnisse zu stehen und die einzelnen in der Tabelle enthaltenen Abweichungen würden wohl bei monatlichen Mittelzahlen aus vieljährigen Beobachtungen ganz verschwinden (Der Septbr. macht eine Ausnahme, indem wir in diesem Monat nur einige unbedeutende Regen hatten.)

Diese stärkere Electricität der Regen in den Sommermonaten hängt genau mit folgenden durch viele Beobachtungen erwiesenen Erscheinungen zusammen, dafs die Quantität der Ausdünstung ebenfalls im Sommer weit gröfser ist, dafs in den Sommermonaten im Mittel genommen weit mehr Wasser fällt, als in den Wintermonaten, dafs im Sommer gewöhnlich die einzelnen Regentropfen weit dichter und gröfser fallen und daher bei einer gleichen Dauer des Regens die Quantität desselben, durch das Hyetometer gemessen, gewöhnlich auch weit gröfser ist, welches sich in so auffallendem Grade bei starken Gewitterregen zeigt, daher zwar die Quantität des fallenden meteorischen Wassers im Sommer die gröfsere seyn kann, ohne dafs defswegen auch die Zahl der Tage an denen meteorisches Wasser fällt, die gröfsere seyn müsse. In den in der Tabelle verzeichneten 12 Monaten betrug die Höhe des gefallenen Wassers 21 Zolle, von diesen kamen 12,5 Zolle auf die 6 Sommermonate April bis September und 8,5 Zolle auf die übrigen 6 Monate, während im Ganzen an 140 Tagen meteorisches Wasser fiel, von denen 69 Tage auf die 6 Sommermonate und 71 auf die Wintermonate kamen (welche letztere 2 Zahlen indefs mit denen in der Tabelle in Beziehung auf

Digitized by Google

+ E und — E angegebenen nicht zu verwechseln sind.)

Die einzelnen Regen zeigen sich gewöhnlich desto stärker electrisch, je dichter sie sind, je mehr Wasser in derselben Zeit auf das Hyetometer fällt oder vielleicht näher bezeichnend, je schneller und je mehr Wasser in derselben Zeit aus Luft in Wasserform übergeht. Diese stärkere Electricität zeigt sich vorzüglich bei einzelnen Platzregen, Strichregen und Gewitterregen; in den allgemeinen Resultaten der Tabelle zeigt sich der Hauptsache nach dasselbe. In den Monaten Mai, Juni und Juli fiel das meiste meteorische Wasser, während auch dessen mittlere Electricität am stärksten war; das Gegentheil zeigte sich in den Monaten September, November und Januar, wo dem Quantum nach der wenigste Regen fiel und auch seine mittlere Electricität nur schwach war.

Auf diese Art scheint sich mir die Erscheinung des stärkern Regens und der stärkern Electricität desselben sehr schön mit den gröfsern täglichen electrischen Perioden und der gröfsern Ausdünstung in den Sommermonaten vereinigen zu lassen, während im Winter gerade das Gegentheil stattfindet, Dünste mit mehr freier Electricität oft lange die untern Luftschichten erfüllen, die täglichen Perioden undeutlicher werden, weniger Wasser in Luftform übergeht, in derselben Zeit weniger meteorisches Wasser fällt, hingegen auch seine Electricität gewöhnlich weit schwächer ist.

3.

Eine zweite nicht weniger merkwürdige Erscheinung des fallenden meteorischen Wassers bietet die Abwechslung zwischen positiver und negativer Elec-

Digitized by Google

tricität dar. Während diesen 12 Monaten fand ich das meteorische Wasser 71mal positiv electrisch, und 69mal negativ, also beide Electricitäten beinahe gleich oft.

Die einzelnen Regen zeigten oft anhaltend blos die eine oder andere Electricität, nicht selten zeigten sie aber auch wieder ein ähnliches gleich oft eintretendes Abwechseln zwischen positiver und negativer Electricität.

In Ansehung der Stärke dieser + und — E findet sowohl nach diesem jährlichen Mittel, als bei den einzelnen Regen, ein ähnliches Verhältnifs Statt: beide Electricitätsarten finden sich im Mittel genommen in den electrischen Regen von gleicher Stärke. Dieses Abwechseln zwischen + E und — E läfst sich oft sehr schön beobachten, wenn einzelne Regengüsse schnell auf einander folgen, wobei nicht selten eben so oft + E und — E von gleicher Stärke mit einander abwechseln. Die Ursache dieser Abwechselung der beinahe gleich oft erscheinenden + und — E und der beinahe gleichen Stärke derselben ist nicht leicht zu erklären. Man könnte sagen, die höheren Wolkenschichten seyen eben so gut ursprünglich positiv electrisch wie gewöhnlich die Dünste und Nebel der untern Luftschichten; die negative Electricität aber werde blos durch polarischen Gegensatz (Vertheilung) aufgeregt. Oder ist Stickluft als Modification der brennbaren (etwa als oxydirte brennbare) Luft zu betrachten und ist dann das Auftreten beider Electricitäten zur Wasserbildung aus der atmosphärischen Luft eben so nothwendig, als beide Electricitäten zur Wasserzersetzung erforderlich sind?

Digitized by Google

Ob indefs wirklich die mittlere Stärke der positiven Electricität bei dem Regen der mittleren negativen ganz gleich sey, oder ob die positive Electricität wirklich doch etwas das Uebergewicht behalte, wie es zum Theil nach diesen Resultaten zu seyn scheint, müfsten erst eine längere Zeit fortgesetzte Beobachtungen entscheiden.

4.

Die Electricität des fallenden Schnees zeigte in dieser Hinsicht eine Verschiedenheit von der Electricität des fallenden Regens, welche jedoch vielleicht blos scheinbar seyn könnte; ich fand nämlich seine Electricität weit häufiger positiv als negativ, 24mal war sie positiv und nur 6mal negativ. Die Ursache übrigens des häufiger fallenden positiv electrischen Schnees liegt sehr wahrscheinlich zum Theil darin, weil die untern Luftschichten im Winter vorzüglich bei Nebel gewöhnlich weit stärker positiv electrisch sind, als im Sommer, während die Electricität des fallenden Regen und Schnees überhaupt schwächer ist; ein anfänglich schwach negativ electrischer Schnee könnte also erst während des Herabfallens in den untern Luftschichten positive Electricität erhalten und dadurch im Ganzen diese Ungleichheit entstehen.

Sternschnuppen bemerkte ich gewöhnlich bei sehr heiterem Himmel, starker + Electricität, häufig wenn die Witterung des Abends fühlbar kühl wurde, wobei gewöhnlich das zweite electrische Maximum nach Sonnenuntergang ebenfalls stärker eintritt. —

Digitized by Google

Feuerkugeln wurden 2 in Teutschland beobachtet, den 29. Juli und 28. Januar; hier war die Witterung an beiden Tagen heiter mit starker atmosphärischer Electricität. — *Steinregen* ereigneten sich 3 in Europa, von denen wir nähere Nachrichten erhielten. Der in Teutschland fallende ereignete sich den 15. April bei Helmstädt, 5 Tage später als der bei Toulouse den 10. April sich ereignende, und 2 Tage später als die in Dänemark den 13. April zerplatzende kleine Feuerkugel. Wir hatten in der Nacht vom 10. — 11. für diese Jahrszeit ungewöhnlich strenge Kälte, — 6° R., bei heiterem Himmel, auf welche den 15. der erste warme Tag mit den ersten Blitzen gegen Südwest folgte; am 12. und 14. hatten wir bei heiterem Himmel die stärkste Electricität dieses Monats. *Erderschütterungen* ereigneten sich während dieser 12 Monate 27 in den verschiedenen Theilen von Europa, von denen zwar mehrere unbedeutend waren, hingegen gerade die stärkern zum Theil mit merkwürdigen in der Beilage näher bezeichneten electrischen Meteoren zusammentrafen.

Digitized by Google

Ueber

Strassenbeleuchtung mit Steinkohlen durch die Thermolampe

vorzüglich

in Hinsicht ihrer Anwendung im Grofsen

vom

Prof. LAMPADIUS, in Freyberg.

I. *Veranlassung zu den Versuchen über die Erleuchtung durch Steinkohlen.*

Im Jahre 1796. beschäftigten mich Versuche mit rohen Brennmaterialien, welche es unwiderleglich bewiesen, dafs bei jeder Verkohlung roher Brennstoff reichlich $\frac{1}{3}$ des feuererregenden Stoffes in der Gestalt von brennbarer Luft und brennbaren Dämpfen verloren gehe. Ich machte durch den ersten Band meiner Hüttenkunde und durch das Fabrikenjournal das hüttenmännische Publicum besonders aufmerksam und gab Vorschläge zu Versuchen auf Hüttenwerken, bei der Verkohlung der Brennmaterialien in Oefen auch den verloren gehenden Flammenstoff zum Rösten, Sieden und dergleichen zu benutzen. Auf mehreren Hüttenwerken, z. B. denen des Hrn. Grafen von Salms in Mähren, sind interes-

Digitized by Google

sante Versuche dieser Art im Grofsen, von sehr nützlichen Resultaten begleitet, angestellt worden.

Lebon in Frankreich ergriff die Idee über den verloren gehenden Flammen gebenden Stoff und schlug denselben mittelst der Thermolampe als Beleuchtungsmittel vor. Er bediente sich bekanntermassen hiezu des Holzes. Dieses hat aber die Schwierigkeit, vermöge des grofsen Volumens, welche eine gegebene Menge desselben einnimmt, zu der Beleuchtung nicht lange auszudauern. Es würden sehr grofse Oefen und viel Aufwand von Brennmaterial erfordert werden, wenn man z. B. einen Marktplatz in der Art 8 bis 12 Stunden erleuchten wollte. Im Winter 1799 hatte ich das Glück die ersten Versuche mit einer Thermolampe, die mit Holz beschickt war, im Dresdner Schlosse Sr. Majestät dem König von Sachsen vorzuzeigen, und glaubte damals nicht, dafs sich Steinkohlen wegen ihres bekannten üblen Geruches auch zu diesem Zwecke verwenden liefsen. Im Jahre 1810. las man in öffentlichen Blättern von einer in London zum Behuf der Strassenbeleuchtung mit Steinkohlen eröffneten Subscription, und sogleich nahm ich meine Versuche mit einem abgeänderten Ofen wieder vor, und fand, dafs sowohl in Hinsicht der Helligkeit, welche der aus Steinkohlen sich entwickelnde brennbare Stoff giebt, als auch in Hinsicht der Dauer die Steinkohlen das Holz weit übertreffen, auch der durch diese Beleuchtung veranlafste Geruch unbedeutend sey, so dafs man selbst in grofsen Zimmern sich dieser Erleuchtungsmethode bedienen könne; und zwar wurden alle diese Versuche mit denen nicht sonderlichen Steinkohlen aus dem Plau'schen Grunde angestellt. Die Steinkohlen aus

Digitized by Google

der Zwickauer Gegend würden noch vortheilhaftere Resultate geliefert haben.

Wenn man 6 Pfund Kohlen mittelst zweckmäfsiger Vorrichtung in Coacks verwandelt und dabei den entweichenden brennbaren Stoff entzündet, so liefert diese Flamme so viel Hitze, als nöthig ist 6 Pfund Wasser zu verdampfen. Die in dem Verkohlungsgefäfs zurückbleibenden Coacks geben bei ihrem Verbrennen so viel Hitze, als erfordert wird 10 Pfund Wasser zu verdampfen, wobei also die Flamme noch mehr als $\frac{1}{3}$ so stark wirkt als die rückbleibenden Coacks. Die nachstehenden Versuche deren Resultat die hinten beigefügte Tabelle (Taf 2.) enthält, beweisen es: dafs 6 Pfund eben dieser Kohle von Dohlen vermöge ihrer flammenden Bestandtheile so viel leuchten, als 6 gewöhnliche Oellaternen während 6 Stunden.

II. *Beschreibung der Strassenbeleuchtungsversuche mit Steinkohlen, angestellt im Winter 1811—12.*

Nachdem ich mich in meinem chemischen Laboratorium zunächst durch mancherlei Versuche von dem Theoretischen der hier in Rede stehenden Beleuchtungsart überzeugt, und gefunden hatte, dafs man wahrscheinlich durch die Menge des Theers und des Coacks, so wie durch das bei der Verbrennung des Steinkohlengases zu erhaltende Licht, dasjenige Brennmaterial bezahlt erhalten werde, was die Verkohlung in verschlossenen Gefäfsen erfordert: so liefs ich mir in einem Zimmer meiner Wohnung einen Steinkohlen-Thermolampenofen vorrichten, mittelst

Digitized by Google

dessen ich das Zimmer erwärmte und einen Theil der Fischergasse beleuchtete. Der Ofen hatte folgende Einrichtung, worüber die beiliegende Zeichnung (Taf. 3.) im Durchschnitt eine Ansicht giebt.

A. Der Cylinderwindofen.

B. Der Kühlapparat.

C. Die Strassenlaterne.

a. Der obere übergreifende Aufsatz des Ofens mit einer Thür zum Einsetzen der Büchse versehen.

b. Der untere Theil des Ofens rings herum, wie *c c c c* zeigt, inwendig mit Dachziegelstücken und Lehm ausgefüttert, damit die Wärme besser auf die Büchse *d* wirke;

e. ein gewöhnlicher Eisenrost im Boden des Ofens nebst der Schüssel *e* um die durchfallende Asche aufzufangen;

f. eine Unterlage von 2 halben Mauerziegelstücken, auf welchen die blecherne mit Lehm beschlagene Büchse *d* ruhet. Sie fafst bis zum Viertheil ihrer Höhe 6 Pfund Steinkohlen und wird mit dem Deckel *h* verschlossen und verstrichen.

g. g. Deutet den Raum für das Brennmaterial, durch welches die Büchse *d* erhitzt wird, an. Durch das einen Theil der Büchse ausmachende Rohr *i* wird der brennbare Stoff in das am Kühlapparat *l* befindliche Rohr *k* geleitet. Dieser Kühltopf ist von Gufseisen und mit einem genau passenden Deckel *m* versehen. Er steht in einem halb mit Wasser gefüllten Kühlfäfschen *n* und dieses steht wieder in dem tischähnlichen Kasten *o*. Durch das aus zwei Stücken zusammengesetzte Kupferrohr *p* entweicht das

abgekühlte Gas, nebst noch einem Theil feinen Steinkohlenöhles, und verbrennt sodann in dem Laternenglase *r*.

Das Verfahren selbst war folgendes:

Die Büchse d wurde mit 6 Pfund gröblich zerstossenen Steinkohlen gefüllt, der Deckel *h* aufgesetzt und mittelst etwas Lehm verstrichen. Durch die Oeffnung *a* setzte man die Büchse auf die Ziegelstücke *f* und brachte den ganzen Apparat in Zusammenhang. Die Heitzung geschah durch die geöffnete Thür *a*, und wurde mit zerstücktem weichen Scheitholze betrieben. Das Holz war zuerst wie gewöhnlich gesägt und gespalten, und dann wurden die einzelnen Scheite wieder zersägt, so dafs sich die Stücke der Würfelform näherten. Die Heizung wurde sehr mäfsig betrieben, und niemals reichten die Holzstückchen über das Drittheil der Höhe der Büchse in den Raume *g* hinauf. Ueberhaupt mufs man den Grad der Feuerung, worauf hier so viel ankommt, bei jedem Ofen empyrisch erlernen; denn das Feuer mufs immer so unterhalten werden, dafs weder die Laterne verlischt noch auch zu stark flammen kann. Gegen das Ende verträgt der Verkohlungsapparat mehr Hitze als anfänglich. Nach einer Viertelstunde Feuerung sah man in den Raum *r* aus den feinen Endröhrchen *) einige Dämpfe entweichen. Diese liefs man höchstens 5 Minuten ruhig abziehen, ehe man anzündete. Früher

*) Das Leuchtrohr *p* endigt sich nämlich in sechs feine gerade aufsteigende Röhrchen, um den so besser getheilten brennbaren Gas mehr Sauerstoffgas zur Nahrung zu geben.

Digitized by Google

6 Stun	ner und die Gasse zugleich erleuchtet.
6 Stun	
6 S	
6 Stun	er angezündet.
6 S	hell.
6 Stun	
6 Stun	
6 Stun	n Windes.
6 Stun	
5 Stun	
6 St	
6 Stun	
6 Stun	
6 Stun	
6 Stun	
150 St	Gr., beträgt: 1 Rthlr. 4 Gr.

Anmerk

1) Ausgabe: um 6 Laternen 150 S

a) Holz . . .

b) 1 ½ Scheffel Schmi

Digitized by Google

anzuzünden würde gefährlich seyn, wegen der Knallluft, die sich anfänglich durch die Vermengung des Steinkohlengases mit der Luft in dem Kühlapparat bildet.

Nach dieser Zeit zündete man mit einem gewöhnlichen Laternenzünder das Gas an, und liefs hierauf das Laternenglas nieder *).

Aus den 6 Endröhrchen des Leuchtrohrs *p* brannten nun eben so viel blendend weifse Flämmchen, davon jede wenigstens so leuchtete als ein gewöhnliches Oellaternenlicht.

Die Stärke dieser Gaslaterne verdunkelte die in der Nähe befindlichen Oellaternen und als ich eines Abends mit meinem Apparat, von der Hauptwache des Freyberger Marktes aus, letztern beleuchtete, konnten füglich 6 Laternen in der Nähe ausgelöscht werden, und 3 meiner Laternen hätten sicherlich den ganzen Markt, der über 20 Laternen hat, erleuchtet. Es zeigte sich, sobald nur regelmäfsig gefeuert wurde, nicht die geringste Schwierigkeit. In der sechsten Stunde nach dem Anfange der Erleuchtung wurden die Flammen schwächer und verlöschten endlich ruhig.

Des andern Tages wurde der Apparat auseinander genommen, die Coacks und das Steinkohlentheer gewogen, und der Apparat von Neuem gefüllt, um den Abend wieder von Neuem zur Beleuchtung zu dienen.

Die erhaltenen Resultate zeigt die beiliegende Tabelle und auch die Kosten nebst dem Gewinne,

*) Dieses Niederlassen kann am leichtesten mittelst einer Schnur über die Rolle geschehen.

Digitized by Google

welcher nicht unbedeutend ist. Die Coacks wird man in jeder Stadt gern zur Feuerung gebrauchen, weil sie ohne Geruch verbrennen, und das Theer zur Maschinen- oder Wagenschmiere auch zum Pechsieden verwenden.

III. *Vorschlag zu der wirklichen Ausführung einer Beleuchtung mit Steinkohlengas.*

Den im vorigen Abschnitt angezeigten Ofen kann man nur als einen Probeofen betrachten; denn er zeigt bei dem Gebrauch zwei Unbequemlichkeiten, nämlich.

1) das öftere Herausnehmen und Füllen der Büchse, welches nebst dem Wiedereinsetzen durch die Thür *a* ziemlich mühsam erfolgen muſs;
2) leuchtet ein Verkohlungsgefäſs nicht lange genug, nämlich ohngefähr nur 6 Stunden.

Um dem ersten Uebel abzuhelfen, bin ich der Meinung, daſs liegende Gefäſse dem Zwecke besser als stehende Zylinder entsprechen würden. Sie können so eingerichtet seyn, daſs man den Ofen niemals auseinander zu nehmen braucht. Um wenigstens in langen Nächten 12 Stunden erleuchten zu können, ist es zweckmäſsig zwei Verkohlungsgefäſse, deren eines früher und das andere später gefüllt werden müssen, in einen Ofen neben einander zu legen. Die ganze Vorrichtung muſs aus Eisen *gegossen* *) werden. Die Verkohlungsgefäſse dürfen aber nicht zu stark im Guſs, nur von haltbarem Eisen seyn. Sie könnten am zweckmäſsigsten die Form *D*

*) Blecherne Gefäſse würden zu geschwind durchbrennen.

der beiliegenden Zeichnung haben und aus einem Stück gegossen seyn.

E zeigt die Art, wie ein solches Gefäfs in einen gewöhnlichen Ofenkasten, dessen Seitenblätter aber mit runden Oeffnungen versehen seyn müssen, eingelegt wird. Bei *a* ist es anfänglich offen zur Füllung des Gefäfses mit den Steinkohlen. Ist dieses geschehen, so wird der Deckel *b* über den herausstehenden Hals geschoben und ein wenig mit Lehm verstrichen. Bei *c c c* befindet sich ein Rost in den Ofen, durch welchen die Flamme um das Verkohlungsgefäfs getrieben wird.

Der Kühlapparat bleibt derselbe, nur dafs man den Kühltopf mit einem Hahn zum Ablassen des Theers versehen kann.

Wie zwei Verkohlungsgefäfse neben einander gelegt werden können, um 12 Stunden zu beleuchten, zeigt Fig. *F.* im Grundrifs *a. a.* Die beiden Verkohlungsgefäfse deren Röhren *b. b.* sich in eine gemeinschaftliche *c.* endigen, welche die flüchtigen Stoffe dem Kühlapparat zuleitet. Die Hähne bei *d d* sind nöthig, damit die Luft beider Gefäfse nicht communiciren könne. Wie jedes Verkohlungsgefäfs durch einen eigenen Rost geheitzt werden soll, zeigt Fig. *G.* Ich will nun den Fall annehmen, dafs in einem solchen Doppelofen soll verkohlt werden, so würde folgendermassen zu verfahren seyn: Um vier Uhr werde das Gefäfs *a* 1. Fig. *F.*, z. B. mit 8 Pfund bis ohngefähr zur Gröfse eines halben Kubikz. zerstofsenen Steinkohlen gefüllt, und der Deckel aufgeschoben und verstrichen; dann wird bei dem Eintreten der Dämmerung durch die Ofenthür *e* unter *a* 1 ein gelindes Feuer angemacht; so wird vielleicht

um 5 Uhr die Laterne angezündet werden können. Während das Gefäfs *a.* 1. im Gange ist, bleibt der Hahn *d.* der Gasröhre des Gefäfses *a.* 2. verschlossen. Wenn gegen 11 Uhr die Laterne matt zu brennen anfängt, so wird das zweite Verkohlungsgefäfs *a.* 2. eben so wie das erste gefüllt, und nun wird das Feuer auf den Rost *a.* 2. unter das Gefäfs geschoben; dann wird man mittelst dieses zweiten Gefäfses bis Morgens 5 Uhr Gas zur Beleuchtung entwickeln können.

Am andern Tage werden die Coacks aus beiden Gefäfsen mittelst einer Krücke ausgezogen und es wird wieder von Neuem gefüllt. Alle 8 Tage vielleicht einmal läfst man das Steinkohlentheer aus dem Kühltopfe ab; der, wenn er an seinem untern Theile mit einem Hahn versehen ist, niemals geöffnet zu werden braucht. Bei meinem Beleuchtungsapparat waren die Leitungsröhren für das Gas von Kupfer. Sie können aber wohlfeiler von verzinntem Eisenbleche, gut gelöthet, verfertigt werden, und nur da wo das Gas um zu leuchten austritt, mufs des leichten Verbrennens des Eisens wegen Kupfer genommen werden. Diese Röhrchen zum Austreten des Gases sind auf einen Aufstecker, wie Fig. *H.* zeigt, angebracht.

Bei der Anlage der Röhrenleitung mufs man vorzüglich darauf Rücksicht nehmen, dafs sich in denselben nirgends Feuchtigkeit sammlen könne, sonst wird das Gas stofsweise sich durch die gesammelte Feuchtigkeit drängen und ein ungleiches stofsweise flackerndes Licht in der Laterne veranlassen, auch wohl das Licht zum Verlöschen bringen. Da-

Digitized by Google

her darf die Röhrenreihe niemals auf die Art, Fig. *I.*, fallen und steigen; aufserdem sammelt sich bei *a.* die Nachtheil bringende Feuchtigkeit.

Erlaubte es aber die Einrichtung eines Zimmers durchaus nicht, die Röhren von dem Kühlapparat sanft ansteigend bis zur Laterne zu führen, sondern sie im Gegentheil etwa wie Fig. *K.* über eine Thür wegzuleiten: so müfste bei *a.* eine blecherne Büchse *b.* angesteckt werden, in welcher sich die ölichte Feuchtigkeit, ohne das Gas zu stören, sammeln könnte. Dafs ein solcher Ofen nun noch zu manchen Nebenzwecken, als Kochen, Branntweindestilliren u. dgl. zu gebrauchen wäre, ist einleuchtend; auch könnte der Ofen selbst wohl noch auf mancherlei Weise dem Local gemäfs abgeändert werden. Wegen der Anlags- und Unterhaltungskosten dieses vorgeschlagenen Beleuchtungsapparats, läfst sich ohnmöglich etwas mit Genauigkeit bestimmen, sondern mufs erst durch Versuche ausgemittelt werden. Wie es sich damit bei meinen Versuchen verhielt, zeigt die mehrmals erwähnte Tabelle. Eine Hauptsache bei dieser Beleuchtungsmethode ist die Wahl der Personen, welchen man dieses Geschäft übergeben soll. Wollte man z. B. einen Ofen, der 6 Laternen gleich wirkte, durch einen eigens bezahlten Arbeiter betreiben lassen, so würde man schwerlich auf die Kosten kommen. Etwas anders wäre es, wenn man den Ofen sehr grofs anlegen wollte. Dann gliche die Anlage einer kleinen Fabrik von Coacks und Theer, und ein solcher Ofen würde dann gleich einem Leuchtthurm einen ganzen Marktplatz erleuchten.

Digitized by Google

Am besten wäre es wohl, öffentliche Gebäude, als Hauptwachen, Arbeitshäuser u. dgl. zu benutzen, und die gleichförmige Unterhaltung des Feuers, durch schon für dergleichen Anstalten bezahlte Personen besorgen zu lassen. Vielleicht könnte auch diese Beleuchtungsart ein kleiner Nebenverdienst für die niedere Volksklasse werden, wenn man z. B. Personen dieser Klasse in den Unterstuben ihre Oefen zu diesem Gebrauch einrichtete, und eine gewisse Zahl Laternen an sie verdingte, und zwar so, dafs man ihnen eine geringere Summe gäbe, als bisher die Beleuchtung mit Oel kostete. Freilich müssen alle diese Personen diese Beleuchtungskunst erst förmlich erlernen, welches sich aber, wenn erst nur ein Ofen in einer Stadt förmlich im Gange wäre, wohl finden würde.

Digitized by Google

Einige Beiträge
zur
äussern und innern Kenntnifs
des
Harzer Bleivitriols.

Vom
Dr. Joh. Ludw. JORDAN,
zu Clausthal.

Die Göttingische gelehrte Anzeige, vom Jahre 1812, Stück 204, hat mich diese Beiträge niederzuschreiben veranlafst. Ich würde sie vielleicht schon früher mitgetheilt haben, wenn mir dieses Blatt eher zu Gesicht gekommen wäre. Der Gothaische allgemeine Anzeiger vom Jahre 1813, S. 105, hat mich zunächst mit dem Inhalte des Stückes der obigen Anzeigen bekannt gemacht.

Der geschickte Hr. Prof. Stromeyer theilt in den angeführten Blättern die Folgerungen einer nach mir wiederholten Zerlegung des sogenannten Zellerfelder Bleiglases mit. Meine erste Zerlegung dieses Minerals hatte ich im Jahre 1799 versucht *), und

*) s. meine mineral. und chemisch. Beobacht. und Erfahrungen S. 257—273.

Digitized by Google

dabei den Schwefelsäure-Gehalt desselben, mit denjenigen Flüssigkeiten, welche man nach einer Zerlegung wegzuschütten pflegt, hinweggegossen. In dieser Zeit war es noch ein Verdienst, die sauren und alkalischen Materien in den festen Körpern zu entdecken und genau anzugeben, allein wer mögte dieses jetzt noch, da die Wege zur Auffindung und Bestimmung derselben, insbesondere von dem verdienstvollen Klaproth aufgefunden und angezeigt sind, dafür halten? Meine zweite Zerlegung des Zellerfelder Bleiglases aber, wozu mich meine erste hohe, durchaus unwahrscheinliche Angabe des Sauerstoff-Gehaltes und verschiedene andere Wahrnehmungen veranlafsten, hat vor etwa drei Jahren stattgefunden. Bei dieser Zerlegung befolgte ich ganz das Verfahren, welches Klaproth *) bei dem Bleivitriole von Anglesea und Lead's-Hills beobachtet hat. Hiebei habe ich das Zellerfelder Bleiglas in dieselben Bestandtheile geschieden, welche der genau zerlegende Klaproth vom Angleseaer Bleivitriole angegeben hat. Was indefs die Menge derselben anlangt, so habe ich nur 69 ½ p. C. Bleioxyd, und 25 p. C. Schwefelsäure, und aus dem weifsen durchsichtigen Bleiglase kein Eisenoxyd, aus dem grünen aber bis ½ p. C. und aus dem gelben bis gegen zwei p. C. abgeschieschieden. Es ist möglich, dafs ein genauer arbeitender Chemiker aus dem Zellerfelder Bleivitriole mehr Bleioxyd auszuscheiden im Stande ist. Auf einen Silbergehalt habe ich das Bleiglas, auf dem nassen Wege, nicht untersucht, aber auf dem trocknen habe

*) Dess. Beitr. zur chem. Kenntn. d. Mineralk. Bd. III. 1802, S. 162.

Digitized by Google

ich dasselbe sowohl auf dessen Blei- als etwaigen Silbergehalt geprüft. Hiezu nahm ich zwei niedrige Almeröder Tiegel, berieb die innere Seite derselben mit Kohlenpulver, welches mit arabischem Gummiwasser angefeuchtet war. Nachdem diese Tiegel in sengender Hitze getrocknet waren, that ich in jeden derselben 100 Probirpfunde fein zerriebenes weifses Bleiglas, welches mit 52 Pfunden ausgeglühetem Kohlenstaube genau zusammen gerieben war. Hierauf wurden die Tiegel mit einem verklebten Deckel versehen und fast eine Stunde in weifsglühender Hitze, unter einer mit Kohlen zugerichteten Muffel, gehalten. So wie hierauf die Tiegel langsam erkaltet waren, öffnete ich dieselben und fand noch einen bedeutenden Rückstand von unzersetztem Kohlenstaub darin, wozwischen in Menge äufserst zarte Bleikörner zerstreuet lagen. Diese, so wie das übrig gebliebene Kohlenpulver, bedeckte ich hierauf, in denselben Tiegeln, mit mildem Kali, wovon 300 Probirpfunde in einen jeden derselben gethan wurden. Alsdann brachte ich die Tiegel abermals, allein unbedeckt, unter die Muffel, und erhielt sie hier so lange im starken Feuer, bis der Kohlenstaub zersetzt war. Hierauf liefs ich die Tiegel erkalten, und fand, in dem einen derselben, ein gut geschmolzenes rundliches Bleikorn von dunkeler Farbe, welches 64½ Pfund wog. Dieses Bleikorn schien mir etwas mit Kohlenstoff verbunden zu seyn. Im andern Tiegel war das Blei ebenfalls zu einer schönen Perle, aber von hoher bleigrauer Farbe, zusammen gelaufen, welche 63 Pfunde wog. Diese beiden Könige wurden achtsam auf einer Kapelle von Beinasche

abgetrieben, und hinterliefsen ein Silberkorn, welches nur wenig über $\frac{1}{16}$ Pfund betragen konnte *).

Meine Versuche scheinen mir folgende Schlüsse zu erlauben, nämlich dafs der Zellerfelder Bleivitriol, wenn er vollkommen weifs und durchsichtig ist, in 100 Theilen aus

Bleioxyd 69,50
Schwefelsäure . 25,
Einer Spur Silber
und Wasser . 1,50 bestehet.

Der grüne Bleivitriol hat ausserdem noch als Bestandtheil bis $\frac{1}{2}$ p. C. Eisenoxyd, und der gelbe bis zwei p. C. desselben mit sich gemischt. Dieses Oxyd scheint den färbenden Stoff des Bleivitriols auszumachen. Dafs hier nicht von anhangendem Eisenocher die Rede sey, ist wohl ohne mein Bemerken klar.

Ehe ich weiter gehe, erinnere ich noch, dafs meine neuere Zerlegung des Bleiglases zwar niemals abgedruckt ist, allein, dafs sie demohnerachtet beinahe dieselbe Oeffentlichkeit erhalten hat. Diese habe ich ihr dadurch gegeben, dafs ich die Erfolge der Zerlegung den hiesigen Freunden der Mineralogie, und den fremden Mineralogen und Liebhabern der Wissenschaft, welche sich als Reisende über den Harz häufig bei mir einfinden, um meine Minera-

*) S. 131. finde ich im 1sten St. d. norddeutschen Beiträge zur Berg- und Hüttenk., von Hausmann herausgegeben, eine kleine Feuerprobe mit dem Bleiglase angestellt, wonach aus 100 Bleiglas 39 Pfunde Blei, und hieraus $\frac{3}{8}$ Pfund Silber erfolgt seyn sollen. Sicher liegt diesem Versuch ein Irrthum zum Grunde.

Digitized by Google

lien-Sammlung zu sehen, mittheilte. Unter diesen führe ich z B. namentlich die Herren Tormaszowski, Brougniart, Nergard, und den französischen Artillerie-Hauptmann Comin an. Auch habe ich das in Rede stehende Fossil schon lang unter dem Namen schwefelsaures Blei versandt. Herr Hausmann in Göttingen, der gleichfalls mit dieser meiner Analyse bekannt gemacht worden war, mag dieses vielleicht wieder vergessen haben. Dafs Herr Hausmann aber durch einen seiner Freunde, welcher in Göttingen Vorlesungen hörte, nun beinahe vor zwei Jahren schon umständlich von der Sache unterrichtet worden sey, mufste ich aus dem Briefe dieses Freundes *) schliefsen, worin er mir ausdrücklich schrieb: „Was sie mir über die Bestandtheile des Bleiglases früher gesagt hatten, habe ich Hrn. Hausmann mitgetheilt," noch den Beisatz hinzufügend: „Nachdem ich es von ihnen gehört, (woraus das Bleiglas bestehet) ehe ich darüber mit Hausmann sprach, machte ich nur den Versuch damit, dafs ich es sehr fein gerieben, mit etwa dem dreifachen Gewichte kohlensauren Kalis behandelte, und nachher die Schwefelsäure durch salzsauren Baryt davon trennte. Den getrockneten Niederschlag erhitzte ich darauf vor dem Löthrohre, und befeuchtete ihn mit Wasser, worauf sich der Geruch des hydrothionsauren Gases zu erkennen gab."

*) desselben, welcher auch meine Entdeckung des Arragons im Iberge, bei Grund, mitgetheilt hatte, welchen andere für kohlenstoffsauren Strontian hielten, was sich aber, nach dem Aeussern dieses Fossils, keinesweges bestätigen konnte; und wovon auch etwas in den Götting. gel. Anz. v. 25. Nov. 1811. S. 1876. zu lesen ist.

Digitized by Google

Es ist offenbar, dafs diese Bemerkungen keinesweges die Absicht haben, der neuen Analyse des Bleiglases durch Herrn Prof. Stromeyer etwas von ihrem Verdienste zu entziehen. Dieser schätzenswerthen Arbeit bleibt immer ihr eigenthümlicher Werth und ich freue mich, dafs durch die Geschicklichkeit eines sorgfältigen Chemikers meine Analyse Bestätigung erhalten hat.

Nun aber noch einige Bemerkungen zum 2ten wie es scheint von Hrn. Hausmann abgefafsten Stücke der Göttinger Anzeigen.

1. Hr. v. Trebra hat das Bleiglas von Zellerfeld niemals für phosphorsaures Blei gehalten, noch weniger hat man dasselbe nachgehends allgemein für eine Abänderung des weifsen Bleispathes angenommen. Allein diejenigen Mineralogen, welche das Bleiglas nie gesehen hatten, meinten es gehöre wahrscheinlich zum Weifsbleierze, oder sey eine Abänderung davon. Hr. Hausmann, welcher indefs oft genug Gelegenheit gehabt das Bleiglas zu sehen, ist der einzige, welcher auch dann noch dasselbe wiederholt für Weifsbleierz, trotz den auffallenden Abweichungen davon, an mehreren Orten ausgegeben hat *). Der sonst scharfsichtige Mohs hatte, nach eigenem

*) Siehe die norddeutsch. Beitr. z. Berg- und Hüttenk. St. 2. 1807. S. 11. Hier verspricht Hr. Hausmann, dafs er sich an einem andern Orte ausführlicher über das Bleiglas erklären wolle, was bis jetzt aber, so viel ich weifs, nicht geschah, er müfste dann das in einer Note zu seinem Syst. d. unorg. Naturk. 1809, S. 113 u. 114; ferner in Leonhards Taschenb. f. d. ges. Miner. 4ter Jahrg. 1810, S. 333, Gesagte dafür gehalten wissen wollen.

Digitized by Google

Geständnisse, zu wenige Stücke des Bleiglases gesehen.

2. Das Verhalten des Bleiglases vor dem Löthrohre habe ich schon in meinen mineral. und chem. Beobacht. und Erfahr., welche mit dem Jahre 1800. erschienen, vollkommen richtig S. 266 beschrieben. Klaproth *) hat die Erscheinungen bei dem Angleseaer Bleivitriole vor dem Löthrohre gerade so bemerkt, wie ich sie vom Zellerfelder angegeben habe. Auch die Eigenschwere des Bleivitriols von Zellerfeld stimmt mit der des Bleivitriols von Anglesea nahe überein. Ich bemerke auch am Bleivitriole keine Lamellen, noch weniger finde ich mich durch Gründe bewogen, zwischen Lamellen desselben eingeschlossenes Wasser anzunehmen; es scheint mir das Wasser damit chemisch gebunden zu seyn, welches auch von Klaproth bei dem englischen gefunden ist.

3. Das Mangan, welches Hr. Prof. Stromeyer im Bleiglase angetroffen hat, ist sicher zufällig, und kann demselben nur angehangen haben, indem auch manganhaltige Fossilien damit einbrechen. — Etwas vom Bleivitriole in der Salpetersäure aufzulösen, wurde mir schwer, jedoch habe ich diesen Versuch auch nicht hinreichend verfolgt. Durch die Königssäure dagegen, wie ich in meinen Beobachtungen angezeigt habe, gelang mir die Auflösung völlig und bald.

Herr Hausmann schliefst die Bemerkungen des Stückes der Götting. Anz. damit, dafs er, nachdem nun die Uebereinstimmung des Bleiglases mit dem

*) Dessen Beitr. Bd. III. 1802. S. 162.

Bleivitriol klar vor Augen lag, auch die Krystallisationen des Bleiglases, worüber, wie er erinnert, meine Beschreibung nicht vollkommen genau und deutlich gesprochen habe, auf die des Bleivitriols zurückführt. Ich finde mich dadurch veranlafst, hier eine neue Beschreibung des Harzer Bleivitriols, ganz nach eigener Beobachtung der Natur entworfen, statt meiner 14 Jahre alten äusseren Characteristik desselben, mitzutheilen. Sie scheint mir um so weniger unnütz zu seyn, indem vom Bleivitriole überhaupt noch keine genügende äussere Beschreibung, und vom Harzer insbesondere noch gar keine, vorhanden ist.

Am häufigsten ist die Farbe des Bleivitriols graulichgelblich- und grünlichweifs, von allen Graden der Höhe; seltener findet er sich gelblich- und grünlichgrau, oder wein- und honiggelb, oft mit grau gemischt; am seltensten aber bricht er smaragd- apfel- und pistaziengrün ein. Zuweilen trifft man mehrere dieser Farben, z. B. grün und grau, oder grau, grün und gelb in einem Stücke nebeneinander, oder sich ineinander verlierend, an.

Er kommt derb *), und eingesprengt, am seltensten plattenartig, zwischen andern Fossilien liegend, oder angeflogen vor. Nur hier und da trifft man ihn zerfressen, oder mit Eindrücken an, am gemeinsten wird er unvollkommen, oder undeutlich krystallisirt gefunden, selten aber in seinen Krystallen-Gestalten deutlich ausgebildet angetroffen. Er findet sich

*) Ich habe ihn indefs noch nie über 2 Zolle derb angetroffen.

Digitized by Google

1) Als vierseitige Doppelpyramide, deren gemeinschaftliche Grundfläche ein Rechteck bildet.

2) Als vierseitige sehr plattgedruckte Doppelpyramide, deren gemeinschaftliche Grundfläche ein Viereck mit zwei sehr spitzen und zwei stumpfen Winkeln bildet.

3) Derselbe Krystall wie No. 2, nur mit wenig rundlich erhobenen Flächen.

4) Als vierseitige geschobene Doppelpyramide, mit zwei schmalen und zwei breiten, gegeneinander überstehenden Seitenflächen, welche sich daher in eine Schärfe endiget *).

5) Als drei- und gleichseitige geschobene Doppelpyramide, welche einem geschobenen Doppelkeile ähnelt. Sie wird erhalten, wenn man von einer Seite der geschobenen vierseitigen Pyramide No. 4. von der Linie, in welche sie sich endiget, einen Schnitt zu einer der schmalen Kante der gemeinschaftlichen Grundfläche des Octaëders verrichtet, jedoch so, dafs der Ansatz zum Abschnitte von der einen Ecke der Linie der Pyramide, mit der Breite der schmalen Seite der gemeinschaftlichen Grundfläche gleich ist, und der Schnitt durch die schmale Kante der Grundfläche geführt wird. Um nicht mifsverstanden zu werden, habe ich in einer beilie-

*) Die Pyramide No. 4. scheint auch, an ihren beiden Schärfen, durch eine schräg angesetzte Abstumpfung, oder durch eine schwache Zuschärfung verändert gefunden zu werden. Allein da mir diese Abänderung des Krystalls niemals hinreichend deutlich vorgekommen, so habe ich sie fürs erste nur in einer Anmerkung andeuten mögen.

Digitized by Google

genden Zeichnung den Schnitt an der Pyramide mit *a.* und *b.* bezeichnet *). (S. Taf. 3.)

6) Als vier- und gleichseitige geschobene Säule, an beiden Enden scharfwinklich zugeschärft, die Zuschärfungsflächen auf die scharfen Seitenkanten gerade aufgesetzt. Die Zuschärfungsflächen sind gewöhnlich gleich, zuweilen aber auch ungleich lang.

7) Derselbe Krystall, aber noch schwach auf den stumpfen Seitenkanten der Säule abgestumpft. Die Abstumpfungsflächen sind gerade aufgesetzt.

8) Derselbe Krystall, allein an den stumpfen Seitenkanten der Säule so stark abgestumpft, dafs dadurch die Tafel vollkommen gebildet ist. Man kann diesen Krystall daher als sechsseitige Tafel, mit vier kurzen und zwei langen gegen einander überstehenden Endflächen, wovon die langen zugeschärft sind, betrachten.

9) Verkürzt sich der vorhergehende Krystall so sehr, dafs sich die beiden langen Endflächen der Tafel No. 8. gänzlich verlieren, so wird daraus die geschobene vier- und gleichseitige Tafel gebildet, welche an den stumpfwinklichen Ecken flach abgestumpft ist, und woran die Abstumpfungsflächen von den Seitenflächen der Tafel aus, angesetzt sind. Die Abstumpfungsflächen sind begreiflich die Reste von den Flächen der vierseitigen geschobenen Säule, welche die scharfe Kante derselben bildeten.

---

*) In meinen Beobacht. S. 260 habe ich diesen Krystall aus der vierseitigen geschobenen Säule entwickelt.

Digitized by Google

UNIVERSITY OF

10) Entfernen sich am Krystalle No. 9. die Seitenflächen von einander, d. h. wird er dicker; so bildet sich daraus der geschobene Würfel, mit den Zuschärfungen der Ecken, wie sie an der Tafel No. 9. bezeichnet sind.

11) Als vier- und gleichseitige geschobene Säule, an den Ecken, der stumpfwinklichen Seitenkanten, stark, an den übrigen aber schwach, und auch an den Endkanten, allein bald schwächer, bald stärker, abgestumpft. Die Abstumpfungsflächen auf den Ecken der scharfwinklichen Seitenkanten sind, gewöhnlich, etwas rundlich erhoben, alle übrige aber eben.

12) Die eben beschriebene Säule sinkt zu Zeiten von ihrer Höhe zum geschobenen Würfel herab, woran alsdann aber auch alle diejenigen Abstumpfungen, welche bei No. 11. bemerkt sind, vorkommen.

Folgende Krystall-Gestalt besitze ich noch von der Insel Anglesea, welche ich hier anhangsweise beschreiben will, es ist

13) die vier- und gleichseitige etwas geschobene Säule, an beiden Enden in die vierseitige Pyramide zugespitzt, die Zuspitzungsflächen auf die Seitenkanten aufgesetzt, und auch an den beiden stumpfen Seitenkanten der Säule schwach abgestumpft. Die Zuspitzungsflächen sind von sehr ungleicher Gröfse, und eine, auch wohl zwei derselben, meistens diejenigen, welche auf die scharfen Seitenkanten aufgesetzt sind, haben eine so bedeutende Ausdehnung, dafs hier und

Digitized by Google

da die übrigen Zuspitzungsflächen beinahe ganz verschwinden *).

Die Krystalle sind *sehr klein* und *klein*, äusserst selten von mittlerer Gröfse **). Sie sind, fast beständig in Klumpen, oder an und übereinander, oder reihenweis miteinander verwachsen, nur zuweilen trifft man sie einzeln und frei stehend in Höhlungen an.

Die Seitenflächen der Krystalle werden, entweder glatt und stark glänzend, oder wenig uneben und glänzend, oder auch, doch nur selten, beinahe matt angetroffen. In diesem Falle sind die Abstumpfungsflächen demohngeachtet aber stark glänzend. Nur zuweilen tritt hier und da auf den Flächen der Krystalle eine Neigung zur Streifung hervor.

Inwendig ist der Bleivitriol allemal starkglänzend, von gemeinem, oder Glasglanze, der sich dem Fett- und Demantglanze nähert.

Er hat, nach allen Richtungen, einen vollkommen und grofsmuschlichen Bruch, welcher in den klein- und unvollkommen muschlichen übergehet.

Er ist grob- und eckigkörnig abgesondert.

Zerspringt in unbestimmt eckige scharfkantige Bruchstücke.

---

*) Ich bemerke hier, dafs sich auch dasjenige Blei gebende Mineral, dessen ich als Bleiglas von Anglesea gedacht habe; (S. meine Beobacht. und Erfahr. S. 273 u. s. f.) bei einer zweiten Prüfung als Bleivitriol bewährt hat.

**) Die Doppelpyramide No. 4. ist mir bis $\frac{5}{4}$ Z., die Säule No. 11. aber bis $\frac{5}{8}$ Z. hoch vorgekommen.

Digitized by Google

Er ist stets durchscheinend, seltener halbdurchsichtig, am seltensten vollkommen durchsichtig.
Giebt einen lichte weifsen Strich.

Ist weich, (scheint jedoch etwas härter, als das Weifsbleierz zu seyn).
Er ist spröde.
Sehr leicht zersprengbar.
Im hohen Grade schwer, = 6,714 : 1,000.

Bringt man den Harzer Bleivitriol in Körnern auf der Kohle vor das Löthrohr, so zerspringt er bei der geringsten Berührung der Flamme mit Heftigkeit, und fällt von der Kohle herunter. Als feines Pulver knistert er vor dem Löthrohre nur wenig, und fängt bald an, mit einem weifsen Scheine und einer geringen Blasenaufwerfung, zu einem Korne zu schmelzen, welches sich zischend in die Kohle frifst, und zum Bleie herstellt.

Im Borax löset er sich mit Aufbrausen zu einem klaren Glase auf. Bleivitriol-Pulver mit Natron zusammengemengt, schmilzt im silbernen Löffel vor dem Löthrohre leicht, und stellt sich in kleinen Körnern, welche mit Farben spielen, auf dem Natron zerstreut, her.

Der Bleivitriol hat sich, bei Zellerfeld, im Stufenthaler- oder Hauptzuge, in den Gruben St. Joachim und Bleifeld, insbesondere, in den obern Teufen, gefunden, selten ist er auch bei Clausthal im Burgstädter-Zuge, in der Grube Catharina, eingebrochen. In den jetzt umgehenden Bauen der genannten Zellerfelder Gruben kommt er nur noch höchst sparsam, in einzelnen Spuren, vor. Der

Digitized by Google

Gang worauf die drei genannten Gruben bauen, setzt, im Ganzen betrachtet, in der 7ten bis 10ten Stunde, in der mit Thonschiefer wechselnden Grauwacke, auf. Er ist in einer Feldeslänge von wenigstens anderthalb Stunden Weges bekannt, und edel gefunden. Besonders in unterm Reviere, nach der Bergstadt Wildemann hin, ist dieser Gang, und vorzüglich in den obern Teufen, auf eine wunderbare Weise, durch die kräftigste Verwitterung zersetzt. Die ihn hier ausfüllenden Materien sind theils ganz aufgelöst und weggeführt, andern Theils zerlegt, und hier und da wieder in einer andern Beschaffenheit abgesetzt. Der Quarz, welcher den Gang zum Theil ausfüllt, hat der zernagenden Kraft am festesten widerstanden. Der Kalk- und Braunspath, die Eisen- und Kupferkiese, welche hier mit dem Quarze zusammen lagen, sind hier herum beinahe gänzlich aus dem Gange verschwunden, und haben eine ungeheure Menge zerfressenen, durchlöcherten und zelligen Quarz zurück gelassen. Auch der Baryt, und das geschwefelte Blei, oder die eigentlichen Bleierze, haben auf die bedeutendste Art durch die Verwitterung gelitten, und sind zum grofsen Theile gänzlich zerlegt. Auch das Nebengestein, und was sich davon im Gange selbst befindet, mufste der eingreiffenden Verwitterung weichen, oder litt auf eine unglaubliche Art, nach allen Seiten des Ganges hin. Wenig sintriger Kalkstein und blättriger Gyps, hier und da Bittersalz und Eisenvitriol, Manganerze und Manganoxyde, Eisenocher, dichter Braun- und fasriger Brauneisenstein, Kupfergrün- und blau, Bleierde, wenig Grün- und Schwarzbleierz, und, im Verhältnisse gegen die übrigen Fossilien des Ganges,

Digitized by Google

eine ungeheure Menge Weifsbleierz wurden und werden dagegen wieder erzeugt, und bekleideten und füllten hier und da die Räume, welche die gräfsliche Zerstörung geschaffen. Zwischen diesen Substanzen ist dann endlich der Bleivitriol, aber doch, im Ganzen, in keiner bedeutenden Menge, gebildet. Er hat sich fast durchgehends, auf, oder in zerfressenen, durchlöcherten, oder zelligen Quarz gelegt; und war Raum genug, so schofs er hier in Krystallen an. Hier umgiebt und überziehet ihn und den Quarz, zu Zeiten, der Brauneisenocher, am häufigsten aber stehet er in dem weifsen zerfressenen, oder durchlöcherten, und, gewöhnlich sechsseitig pyramidalisch zelligem Quarze an. Seltener hat sich dagegen der Bleivitriol in Höhlungen des kleintraubigen dichten, und fasrigen Brauneisensteins angelegt, und diese ausgefüllt, aber auch alsdann trifft man unter dem Eisensteine den Quarz bald in ganzen Massen, oder auch als Häutchen, wieder an. Selten mengt sich der Bleivitriol mit dichtem Brauneisensteine, und bildet alsdann eine Masse, welche mit dem Schwarzbleierze im Bruche, viele Aehnlichkeit hat. Seltener mengt er sich mit einem leicht zerbröckelnden, sehr dunkeln feinkörnigen Bleiglanze, aber nie recht innig, er liegt vielmehr nur grob und fein eingesprengt darin. Auch da, wo sich der wenige Bleivitriol im Cathariner Felde bei Clausthal gefunden hat, ist der Gang durch die Verwitterung angenagt. Allein hier ist die Zerstörung der Gangmasse auch bei weitem nicht so bedeutend, wie in dem Gangtheile, welcher den untern Zellerfelder Hauptzug bildet. Man mufs sich wundern, dafs in diesen verwitterten Gangtheilen, kein gediegen Kupfer oder

Digitized by Google

Silber, mit dem Eisenocher einbrechend, gefunden wird, ich vermuthe aber, dafs sich beide Substanzen in den frühesten Zeiten gezeigt haben. Wo der Gang noch frisch, im Festen, unverwittert anstehet, findet sich von allen jenen Substanzen, welche der Verwitterung ihre Bildung verdanken, keine Spur. Es scheint mir zu wenig belehrend alle diejenigen Mineralien hier noch aufzuzählen, welche überhaupt den grofsen Clausthaler und Zellerfelder Gang füllen, sie sind auch ohnehin schon im Wesentlichsten bekannt.

Digitized by Google

Analyse
eines
Harnsteins aus einem Pferde.

Vom

Herrn Prof. WURZER,

im Auszuge übersetzt vom Prof. *Hildebrandt* *).

Das Gewicht dieses Harnsteins betrug 9 Unzen. Seine äussere Oberfläche war zum Theile glatt, zum Theile aus kleinen rundlichen Körperchen, von der Gröfse der Erbsen und Bohnen, zusammengesetzt. Die Farbe war braun, doch ungleich, die Gestalt unregelmäfsig und einigermassen ellipsoidisch; er hatte einem löcherigen, wie mit Nadeln durchstochenen, Anhang. Als er mit einer Säge zerschnitten wurde, zeigte er sich auswendig hart, so dafs die Trennung sehr schwer von Statten ging; nach innen war er mürbe, hie und da mit einer pulverigen Masse gefüllt und wie mit einer braunen Glasur überzogen. Einen Kern zeigte er nicht, doch ein

*) Aus einem Programme, welches der Hr. Prof. Wurzer bei der Abgabe des Prorectorats geschrieben (vom 1. Jan. d. J.) und welches ausserdem interressante Betrachtungen über den Einfluss der Zoochemie auf die Pathologie enthält.

H.

Digitized by Google

von Mittelpunkt ausgehendes straliges, verschieden gestreiftes Gefüge.

1. Auf eine Drachme dieses Steins wurden 2 Unzen destillirtes Wasser von 15° Reaumür gegossen und blieben 24 Stunden darüber stehen. Der Stein *) war auf seiner Oberfläche fast gar nicht erweicht, und hatte 1 ½ Gr. an Gewichte verloren. Die davon abgegossene Flüssigkeit änderte weder die Lackmustinctur und die des blauen Kohls, noch die des Fernambukholzes und der Curcumawurzel; gab auch auf den Zusatz von salzsaurer Schwererde, Silbersalpeter, Sauerkleesäure und reinem Kali keinen Niederschlag. Nach Verdünstung des Wassers blieb blos thierische Materie zurück **).

2. Vier und eine halbe Unze des Steins wurden in einer zur Sättigung hinreichenden Quantität *Salzsäure* aufgelöset, dabei entstand mit Aufbrausen ein zäher Schaum. Nachdem alles aufgelöset war, wurde die flüssige Masse zur Trockne abgedampft und der Rückstand gelinde ausgeglühet.

3. Dieser Rückstand wurde in Wasser wieder aufgelöset, dabei blieb ein *grauliches Pulver* unaufgelöset zurück.

4. Reines *Ammoniak*, dieser Auflösung zugesetzt bis zur Uebersättigung, schlug einen flockigen, ein wenig gelblichen, Bodensatz nieder.

---

*) Im Original: *Calculus*. Wahrscheinlich war also das Stück des Steins nicht gepülvert. *H.*

**) Sollte es nicht zweckmäfsig gewesen seyn, diese Prüfung auch mit einer viel gröfseren Quantität fein zerriebener Steinmasse und mit siedendem Wasser anzustellen? *H.*

Digitized by Google

5. Dieser Niederschlag, gehörig ausgewaschen, wurde in reiner *Schwefelsäure* aufgelöset.

6. Diese Auflösung wurde eingetrocknet, und die trockne Masse eine Stunde lang geglühet: dann in destillirtem Wasser wieder aufgelöset. Es blieb ein *röthliches Pulver* zurück.

7. Die Auflösung gab, durch Verdunstung Krystalle des schwefelsauren Bittersalzes (*Magnesia sulphurica*).

Das *grauliche Pulver*, welches im dritten Versuche zurückblieb, offenbarte sich als *phosphorsaurer Kalk*, denn es war ohne Geschmack und Geruch, in destillirtem Wasser unauflöslich, wurde von Salpetersäure und Salzsäure aufgelöset, und Kalkwasser schlug aus diesen Auflösungen wieder phosphorsauren Kalk nieder. Der ausgetrocknete Niederschlag wurde durch Schmelzen in einem bei 378° des Wedgwood'schen Pyrometers glühenden Tiegel zu einer weifsen dem Porzellan nicht unähnlichen Masse.

8. Aus der Auflösung (3) *) fällete kohlensaures Kali kohlensauren Kalk.

9. Eine Unze des Steins wurde in *Salzsäure* aufgelöset. Diese Auflösung wurde in stärkerer Hitze **) ausgetrocknet, um die überflüssige Säure

*) Aus welcher reines Ammonium Magnesia (4), und Eisenoxyd (S. unten 11.) schon gefället hatte. *H.*

**) Die Hitze wird nicht viel über den Siedgrad des Wassers gegangen seyn, weil sonst die Magnesia ihre Salzsäure verloren haben würde. *H.*

Digitized by Google

wegzuschaffen, dann der Rückstand in destillirtem Wasser aufgelöset. Was dabei unaufgelöset zurückblieb, war phosphorsaurer Kalk, ohne alle Magnesia.

10. Reines Ammoniak fällete aus dieser Auflösung *Magnesia*, ohne alle Spur von Phosphorsäure.

Aus diesen beiden Versuchen ist es wahrscheinlich, dafs die Magnesia in diesem Concremente nicht mit Phosphorsäure, sondern blos *mit Kohlensäure* verbunden gewesen sey.

11. Das *röthliche Pulver*, welches im 6. Vers. zurückblieb, wurde in Salzsäure aufgelöset, und zeigte sich dann ganz als *Eisenoxyd*. Es färbte die Salzsäure braunroth (fusco-ruffum) *), wurde von kohlensaurem Kali, kohlensaurem Natrum, reinem Ammoniak bräunlich, von blausaurem Kali blau, von Galläpfeltinctur blauschwarz, von Kali, mit Schwefelwasserstoff oder Hydrothionsäure gesättigt, schwarz gefället, und gab, mit gleichviel Eisenfeile vermengt, in einem bedeckten Gefäfse geglühet, schwarzes Eisenoxydul.

12. Eine Unze dieses Steins, in einem Tiegel stark geglühet, nachher in Salzsäure aufgelöset, stiefs den Geruch von Schwefelwasserstoff oder Hydrothionsäure, und Blausäure aus; bald änderte sich die Farbe der Auflösung in Blau und nach einigen Stunden fiel blausaures Eisenoxyd nieder.

---

*) Da dieses röthliche Pulver ein Rückstand von ausgeglühetem *schwefelsauren* Eisenoxyd war, so wird es nur zu sehr kleinem Theile sich in Salzsäure aufgelöset haben. *H.*

Digitized by Google

In hundert Theilen dieses Nierensteins *) wurden also **) gefunden:

Kohlensaurer Kalk	66
Phosphorsaurer Kalk	20,05
Kohlensaure Magnesia	4,06
Rothes Eisenoxyd	0,005.

Das hier fehlende (9,885) war die thierische Materie, welche wie ein Klebwerk die Theilchen des Steins zusammenleimte, wie auch die Kohlensäure, welche mit dem Kalke und der Magnesia verbunden war ***).

---

*) Hier steht im Original zuerst das Beiwort: *renalis*. Für einen Nierenstein, auch eines Pferds, war dieser, 9 Unzen am Gewicht habend, ausserordentlich grofs. Blasensteine hat man freilich viel gröfser, schon von Menschen zu 2 bis 3 Pfunden. *H.*

**) Die Quantitäten sind aber auch im Originale nur hier in der summarischen Aufführung, nicht bei den einzelnen Versuchen angegeben. *H.*

***) Diese ist aber in den obengenannten Stoffen begriffen (?) *H.*

Digitized by Google

DESSAIGNES

über die

Phosphorescenz der Körper durch den Stofs

(im Auszug übers. aus dem Journ. de Phys. Tom. 74. S. 101 — 120 und S. 175 — 193.

von

R. L. Ruhland.)

Unter den einfachen Körpern leuchteten auf diese Art ... der Diamant und der dichte calcinirte Kalkstein, und selbst vom erstern nur diejenigen, welche schon aufserdem durch Insolation oder durch Temperatur-Erhöhung leuchtend werden. Brugnatelli behauptet, dafs der Stangenschwefel geschlagen leuchte, der Verf. konnte dieses aber nicht finden. Die fixen kaustischen Kalien, unter der Form von Aetzsteinen, erhitzen sich, und werden unter dem Schlagen weich, ohne zu leuchten; man möchte glauben, dafs die Oberfläche unter dem Schlag eine Art Schmelzung erleidet. Kein Metall leuchtet, selbst auf dem Ambos im Dunkeln geschlagen.

Cantons Schwefelkalk, frisch bereitet, und, so wie er erkaltet ist, nur leicht gerieben, giebt ein sehr lebhaftes Licht. Von den Blenden ist dasselbe

schon seit längerer Zeit bekannt. Die andern Schwefelverbindungen zeigten sich aber nicht leuchtend.

Eben so wenig die Metalloxyde, selbst diejenigen nicht, welche einen Glaszustand angenommen haben, wie das Antimoniumglas und die weifse glasartige Arseniksäure.

Auch alle Neutralsalze mit kalischer Basis leuchten nicht, mit Ausnahme des überoxydirtsalzsauren Kalis. Das Licht, welches das letztere während des Reibens giebt, scheint vielmehr in einer Abänderung seines Oxygengehaltes zu liegen, die durch den Druck entsteht, denn es findet sich nachher immer weniger Sauerstoffgas in der Verbindung; es darf daher diese Erscheinung nicht als eine Wirkung der Phosphorescenz angesehen werden. Brugnatelli giebt den Borax als leuchtend an, wenn er geschlagen wird, er scheint ihn aber in einem andern Zustande als den der Krystallisation untersucht zu haben, wenigstens den im Handel vorkommenden Borax fand der Verf. nicht leuchtend.

Unter den Arten des kohlensauren Kalks fand man bisher nur den Dolomit und nach Dolomieu einige primitive Kalksteine der Alpen und Tyrols leuchtend. Gillet-Laumont fand diese Eigenschaft auch an einigen Kalksteinen secundärer Bildung. Der Verf. fand den Arragonit fast so stark leuchtend als den Dolomit, dagegen weit schwächer den talkhaltigen kohlensauren Kalk. Eben so leuchteten alle durch Aggregation entstandenen Arten kohlensauren Kalkes, selbst die blättrigen Stalactiten von secundärer Formation; aber man mufs sie lebhaft und stark schlagen.

Digitized by Google

Alle Gypsarten leuchten nicht, aufser dem Anhydrit (chaux sulfatée anhydre) der bekanntlich kein Krystallisationswasser hat. Die flufssauren Kalkarten, der phosphorsaure Kalkstein von Estremadura, der calcinirte salzsaure Kalk, Schwerspath und kohlensaure Strontian sind leuchtend, alle andern erdige Salze dagegen nicht, vorzüglich der natürliche kohlensaure Baryt, was um so auffallender ist, da er auch kein Wasser enthält.

Unter die nicht leuchtenden Körper müssen ferner gezählt werden alle metallischen Salze, mit Ausnahme derjenigen, die Quecksilber zur Basis haben, wie das schwefel- phosphor- und salzsaure Quecksilber und der ätzende Sublimat, welche in dieser Klasse die allein leuchtenden Körper sind.

Seit langer Zeit ist diese Eigenschaft bekannt bei Glas und Porzellan, allen Edelsteinen und vorzüglich allen glasartigen Steinen, doch sind bedeutende Unterschiede der Stärke des Lichts; es ist sehr stark z. B. im Milchquarz und Adular, dagegen kaum merklich in den Jaspisarten. Unter den aus verschiedenen Erden zusammengesetzten Steinen, die vorzüglich Talk- oder Thonerde enthalten, zeigten sich blos der Kreuzstein und der fibröse Grammatit leuchtend.

Die thierischen Theile leuchten nicht. Von den vegetabilischen nur Zucker und die gemeinen Harze, und auch letztere nur schwach.

Also sind nur diejenigen Körper, die zuviel oder die kein Wasser enthalten, nicht leuchtend, wenn man davon den natürlichen kohlensauren Baryt ausnimmt, in welchem man Wasser vermuthen darf, so wie Diamant und Glas, die keines zu haben scheinen.

Digitized by Google

Erregung.

Das Reiben mit einem wollenen Stoff, einer rauhen Bürste oder einer starken geschnittenen Feder geben keine Wirkung bei den Edelsteinen, den glasartigen Steinen, Glas, Porzellan und den meisten erdigen Salzen. Um diese Körper leuchtend zum achen, bedarf es durchaus eines lebhaften Schlages. Die geschliffenen und polirten Diamanten, die durch Insolation phosphorescirend werden, erlangen allein, durch Wolle oder die Bürste gerieben, einen länger als eine Minute dauernden Schein, diejenigen, welche durch Aussetzen an die Sonne (Insolation) nicht leuchtend werden, werden es auch durch Reiben nicht; doch zeigte sich bisweilen ein Blitz an den Kanten dieser letztern, wenn man auf sie das wollene Reibezeug aufdrückte und schnell darüber hinwegführte. Cantons Schwefelkalk, gewisse Blenden, der Dolomit, Hombergs Phosphor, das salzsaure sublimirte Quecksilber, der faserige Grammatit und der raffinirte Zucker leuchten schon mit einem Zahnstocher, oder selbst einem Strohhalm gerieben, die andern Blenden dagegen, so wie auch der Candiszucker, da sie mehr Cohäsion haben, können nur durch einen ihnen an Härte gleichkommenden Körper leuchtend gemacht werden.

Der Milchquarz, Silex, die Achate geben kein Licht unter starkem und lebhaftem Stofs von Holz, Kupfer, Eisen und selbst Stahl, die Metalle nützten sich auf den Steinen ab, und liefsen metallische Spuren zurück. Um das Funkenwerfen zu vermeiden, das das Anschlagen des Stahls von Zeit zu Zeit hervorbringt, wodurch Ungewifsheit in der Beobachtung

Digitized by Google

entsteht, kann man eine Feile anwenden, mit deren Spitze man den Stein stark schlägt; der Flufsspath leuchtet mit Holz, Gyps und dichtem Kalkstein geschlagen nicht, aber wohl mit einer Spitze von Eisen, noch mehr mit einer Feile und überhaupt jedem Körper gerieben, der ihn an Härte übertrifft. Eine nicht polirte Glasröhre widersteht der Wirkung aller Körper, die minder hart wie sie sind, sie leuchtet mit einer andern Röhre, einer Feile und jedem Körper, der sie, wie der Diamant, angreift, gerieben. Eben so ist es mit Topas, Turmalin und Smaragd.

In Ringe gefafste Diamante, deren Flächen und Kanten polirt waren, leuchteten nicht, weder durch Insolation noch Temperatur-Erhöhung, und glänzten auch nicht unter der Bürste, eben so wenig auf Stangenschwefel, eisenhaltigem Jaspis, einer Feile und andern nicht phosphorescirenden harten Körpern geschlagen. Wurden sie nun aber mit einem andern auch in Ring gefafsten Diamant geschlagen, der ausserdem bei Insolation auch nie leuchtete, so zeigte sich ein lebhaftes Licht, und von dieser Zeit an waren sie nun auch unter allen andern Reitzungen leuchtend, eben so durch Insolation.

Mit der Lupe untersucht, zeigte sich, dafs auf beiden Diamanten einige Kanten beschädigt waren. Ein neuer Diamant, gut polirt, bei dem Insolation ebenfalls ohne Wirkung war, den man durch Schlagen mit einer Feile zum Leuchten zu bringen suchte, gab erst am dritten Tag nur einige schwache Licht-Erscheinungen, die aber stärker wurden, wie man mit dem Schlagen fortfuhr. Von dieser Zeit an war er sehr phosphorescirend, selbst mit Schwefel, Holz und allen harten, nicht polirten Körpern geschlagen,

Digitized by Google

aber auch alle Kanten seiner Flächen waren abgenützt. Von nun an leuchtete er auch durch Insolation.

Auf gleiche Art wurde gelber, sehr harter Topas geprüft; auch er gab kein Licht, so lange er auf die Facette geschlagen wurde, und seine natürliche Politur behielt. Wurde die Spitze eines Zahnstochers sehr leicht über raffinirten Zucker und Dolomit weggeführt, so dafs die Oberflächen blos gerieben, aber nicht geschärft wurden, so entstand keine Phosphorescenz, dagegen, wenn man den Zahnstocher etwas aufdrückte, sich Licht zeigte; nun wurden aber einige Theilchen auch abgestofsen. Es ist um so wahrscheinlicher, dafs die Phosphorescenz von diesem Umstand abhängt, als auch ein sehr unebenes Stück Milchquarz dadurch leuchtend wurde, dafs man es mit einem Stück Holz rieb. In diesem Fall entstanden nur einige leuchtende Punkte sichtlich von den hervorragenden Theilen herrührend, die durch das Reiben von der Masse abgestofsen wurden, und die man auch auf untergelegtem Papier auffing.

Aus dem bisherigen scheint es, dafs die cohärentesten Körper, ohne Beziehung auf ihre Härte, auch die am schwersten erregbaren sind, dagegen die am leichtesten zerreiblichen, selbst wenn sie eben so viele Härte als die erstern haben, am leichtesten leuchtend werden. Ferner geht hervor, dafs alle harten Körper deren Cohäsionskraft der Härte proportionell ist, nur durch einen Körper, der eben so hart oder noch härter als sie ist, zum Leuchten gebracht werden können, während die leicht zerreiblichen Körper auch unter dem Schlag weicherer

Digitized by Google

Substanzen leuchtend werden, wenn diese nur die Kraft haben, ihren Aggregationszustand aufzuheben.

Lichtausströmung.

Ist das Licht Folge eines einfachen Stofses, so besteht es in einem Blitz, der aus dem geschlagenen Punkte hervorbricht; ist es Folge eines starken Reibens so besteht es in einem leuchtenden Streifen, der immer etwas breiter und länger als die durch das Reiben entstandene Furche ist.

Wie stark aber der Schlag seyn mag, so wird doch nie die ganze Masse leuchtend, sondern nur die unmittelbar geschlagenen Punkte der Oberfläche, die durchsichtigen Körper, wie z. B. der Milchquarz scheinen im Augenblicke des Schlages ganz leuchtend, dieses rührt aber nur von dem lebhaften Glanze des geschlagenen Punktes her, der durch die ganze durchsichtige Masse dann sichtbar ist. Dieses Licht ist den geriebenen Theilen nicht inhärirend, wie es bei dem Glühen der Fall zu seyn scheint, es scheint sich vielmehr um dieselben zu verbreiten und von ihnen loszumachen, auch bemerkt man in der Luft nie den geringsten Funken, wie dieses bei dem Feuerschlagen der Fall ist, obgleich jeder Schlag viele Theilchen von der Masse abtrennt.

Eben so hat diese Lichtabsonderung nicht die geringste Aehnlichkeit mit der des Verbrennens. Es ist ein sanfter, angenehmer Glanz, dem der Electricität ähnlich, den man in der Falte eines Papierbogens bemerkt, welchen man schnell in der Dunkelheit öffnet, nachdem man ihn mit einer Bürste gerieben hat, nur dafs die Farbe nach den Substanzen

Digitized by Google

verschieden ist. So ist sie blau bei dem Hyalith, gelb bei Milchquarz und salzsaurem Kalk mit Ueberschufs von Base, blut- oder purpurroth bei Dolomit und Grammatit, etwas grünlicht bei kohlensaurem Strontian. Alle diese Farben sind aber durch das Prisma zerlegbar.

Reibt man eine Glasröhre mit einer andern, oder schlägt man einen Glascylinder mit einem Hammer bis ein Bruch entsteht, so erhält man nur einen blaulichen Schein, der lebhaft gelb wird, wenn man die Röhre stärker mit einer neuen Feile reibt; dasselbe hat bei dem Quarz von Madagaskar Statt. Dieses Licht ist immer gelb in den Milchquarzen und den Achaten, und in salzsaurem Kalk mit Ueberschufs von Basis, diese Körper scheinen aber auch am meisten leuchtendes Fluidum zu enthalten. Die Quarze, Kalzedone und die hellern, lebhaft geschlagenen Kieselsteine geben immer ein gelbes Licht; enthalten sie aber Eisen, so ist dasselbe im Verhältnifs der Oxydation des Eisens roth.

Der Uebergang des Lichtes von blau in gelb scheint also blos von seiner Intensität abzuhängen, so wie die rothe Farbe einiger Substanzen vom Eisen, denn der Dolomit und Grammatit, dessen Licht mehr oder weniger roth ist, enthalten davon etwas, obgleich es auf ihre Färbung keinen Einfluss hat.

Um die Intensität des Lichtes verschiedener Körper zu vergleichen, wurden alle in den Versuch genommenen Körper gleich stark geschlagen, und ihr Licht dann gegen dasjenige einer Kerze gehalten. Der Milchquarz und salzsaure Kalk sind die einzigen, deren Licht bei einer Kerze, ja selbst bei Tage erkennbar ist. Achate und Adular werden es nur,

Digitized by Google

wenn man dem Lichte den Rücken kehrt. Glas, Flufsspath, Dolomit, Chlorophan und Zucker werfen keinen Glanz auf 3 Meter 248 Millimeter Ferne, selbst wenn man der Kerze den Rücken kehrt; um ihr Licht zu sehen, mufs man durchaus in vollkommener Dunkelheit seyn.

Die bisher beschriebene Phosphorescenz ist vorübergehend, wie ein Blitz verschwindend, es giebt aber noch eine andere dauernde, die sich nur an gewissen Körpern vorfindet.

Wenn man 2 Stücke Adular aneinander schlägt, es sey, mit ihren Oberflächen oder den Rändern, so sieht man aufser dem Licht, das aus dem geschlagenen Punkte hervorspringt und vorübergehend ist, noch ein anderes sehr lebhaftes, das erst nach 4—5 Minuten vergeht. Es entsteht nicht bei jedem Stofs, sondern nur, wenn derselbe einen Rifs zwischen den Lamellen des Krystalls hervorbringt; oft entsteht es sogar an andern Orten, als den geschlagenen. Hebt man die Platte eines Krystalls mit der Spitze eines Messers auf, so werden die beiden dadurch entstehenden Oberflächen im Augenblick ihrer Trennung leuchtend. In einem Mörser zerstofsen bildeten sich bei jedem Stofs so viele leuchtende Punkte, dafs am Ende der Operation die ganze Masse leuchtend schien. Der glasartige Grammatit hat dieselbe Eigenschaft, aber sein Licht ist minder dauernd. Man bemerkt dasselbe in den natürlichen Verbindungen der in Massen aufgehäuften Flufsspathkrystalle.

Noch merklicher ist diese Eigenschaft in den Diamanten, die, geschliffen und polirt, die Fähigkeit haben, durch Insolation oder Temperatur-Erhöhung zu leuchten. Mit Wolle, einer Bürste, Holz,

Digitized by Google

Pappendeckel, einer Feile, oder einem Stein gerieben, erlangen sie einen dauernden, mehr oder minder lebhaften und anhaltenden Schein, der durch Hinhalten der Hand oder Befeuchten nicht erlöscht, und selbst im Wasser eben so gut erregt werden kann. Beobachtet man ihn genau bis zu seinem Erlöschen, so sieht man ihn gradweise abnehmen, indessen er doch einige Intermissionen dabei zeigt; ist er dann auf dem Punkt zu erlöschen, so verschwindet er und kommt in Intervallen wieder, gleich einer ersterbenden Flamme. Wartet man den Moment nicht ab, wo er ganz erloschen ist, und führt man blos den Finger über die Facetten des Diamanten weg, so belebt er sich aufs Neue, und hält sich längere Zeit. Ist das Licht aber ganz erloschen, dann ist es vergebens, mit den Fingern selbst etwas stärker zu reiben, nur eine starke Reibung kann ihn wieder entstehen machen.

Geruch.

Die Phosphorescenz durch Stofs ist gewöhnlich von einem mehr oder minder merklichen Geruch begleitet. Bei dem Glas, Quarz, Kiesel und den harten Körpen überhaupt gleicht er anfangs demjenigen verbrannter Körper; fährt man fort zu schlagen, so geht dieser Geruch bald in den von geschwefeltem Wasserstoffgas, bald in Phosphor- und Lauch-Geruch über. Bei dem Zucker ist er immer vollkommen dem von nitrösem Gas gleich. Der glasige Grammatit, Dolomit, salzsaure Kalk mit Ueberschufs von Basis und der schwefelsaure wasserlose Kalk geben keinen Geruch. Die mit einer zarten Feile gestrichenen Quarzarten riechen, selbst ohne zu

Digitized by Google

leuchten, was auch bei vielen andern glasartigen Körpern der Fall ist. Dieser Geruch scheint also unabhängig von Phosphorescenz, oder wenigstens indifferent gegen sie, nur Folge des Reibens harter Körper zu seyn.

Die Milchquarze und auch die Röhren von Glas, wohl befeuchtet, werden gerieben leuchtend, ohne dann noch Geruch zu haben; dieser erscheint aber wieder, so wie sie allmählich trocknen, und wenn sie nur noch schwach feucht sind. Dieselben Substanzen, einer Hitze ausgesetzt, die noch unter Rothglühehitze war, leuchten in diesem Zustand noch geschlagen, aber geben keinen Geruch mehr, der erst dann wieder erscheint, wenn sie kalt geworden sind. Man kann die Wiedererscheinung des Geruchs dadurch beschleunigen, dafs man darauf haucht, und sie dadurch befeuchtet. Eben so verschwindet dieser Geruch, wenn man das Reiben zweier Körper auf einem Punkte längere Zeit fortsetzt, bis sich dann der eine erwärmt. Alles andere gleich gesetzt, ist der Geruch immer proportionell der Stärke des Schlages, aber stärker und stinkender bei feuchtem, als trockenem Wetter. In erstern Fall oft fast unerträglich. Bei trockenem Wetter ist der Geruch zweier, aneinander geriebener Glasröhren phosphorartig, bei feuchtem anfangs schwach hepatisch, und, wenn man den Schlag fortsetzt, dann stärker phosphorisch, als bei trockenem Wetter. Milchquarz und Kiesel geben dagegen bei feuchtem Wetter starken hepatischen Geruch, bei trockenem bald hepatischen, bald Lauchartigen, beide aber sehr schwach.

So oft das electrische Fluidum still durch eine Spitze sich in die Luft entleert, oder als Funken aus

Digitized by Google

dem Conductor hervorbricht, hat es immer den Geruch der unvollkommenen Salpetersäure. Entladet man eine Leidner Flasche durch verschiedene Substanzen, so findet man, dafs unmittelbar nach dem Schlage Metalle, Kohle und alle guten Leiter geruchlos sind, weil das Fluidum leicht über ihre Oberflächen weggeht. Nimmt man dagegen zu demselben Zwecke Glas, Pech, Flufsspath, so entladet sich entweder die Flasche nicht durch diese Körper, oder sie geht über sie hinweg, in welchen beiden Fällen kein Geruch merklich wird; um ihn zu erhalten, müssen die Körper sehr dünn seyn, eine grofse Oberfläche haben, und das electrische Fluidum sie durchdringen, indem es sich durch sie hindurch einen Weg öffnet. Anders ist es mit den unvollkommenen Conductoren, wie Zucker, Papier, Holz, Haut u. s. w., da sie alle der Electricität mehr oder minder durchgängig sind, so riechen sie alle nach der Entladung, der Zucker hat dann den Geruch der salpetrigen Säure, die andern Körper bald den von Schwefelleber, bald von Lauch.

Bei trockenem Wetter konnte man das Löschpapier sehr riechend nach dem electrischen Schlage machen, wenn man es anhauchte. Phosphorgeruch zeigte sich am meisten bei feuchtem und der nach Schwefelleber bei trockenem Wetter. Vielen Einfluss schien indessen auch die Stärke des Schlags auf diesen Unterschied zu haben: wurde eine halbe und eine ganze Ladung der Leidner Flasche auf Papier, Pappendeckel, Holz und Leder gegeben, so war im ersten Fall immer Phosphor- im zweiten immer Schwefelleber-Geruch. Man kann nicht annehmen,

dafs der Geruch von den animalischen oder vegetabilischen Körpern in diesem Fall herrühre, denn ursprünglicher kohlensaurer Baryt und wasserloser schwefelsaurer Kalk gaben denselben Geruch, und auf der andern Seite ist in allen diesen Fällen der Geruch des Zuckers immer nitrös.

Auf jeden Fall sind diese Gerüche der Phosphorescenz fremd, und entstehen gleicherweise durch das Reiben, wie durch den electrischen Schlag.

Wärme.

Unabhängig vom Geruch ist dann noch Wärme-Entwicklung bei diesen Versuchen. Lamanon der zuerst die schwarzen Körperchen bemerkte, die das Aneinanderschlagen zweier Quarzstücke hervorbringt, schrieb dieses einer Oxydation des Quarzes zu, den er, wie den Diamant, für verbrennlich hielt. Seiner Widerlegung durch Monge glaubt der Verf. noch beifügen zu können, dafs, wenn man 2 Stücke Milchquarz leicht aneinander reibt, doch so, dafs Phosphorescenz entsteht, sich keine schwarzen Körperchen bemerken lassen, die dagegen entstehen, so wie man sie stark aneinander schlägt, denn man findet dann auf unterlegtem Papier einige geschwärzte Quarztheilchen, und selbst kleine Punkte einer kohligten, schwammigen Masse. Man verschafft sich einen gleichförmig geschwärzten Staub dieser kohligten Substanz, wenn man 2 Glasröhren lebhaft aneinander reibt. Wenn man aber dieselben vorher etwas benetzt, so erhält man dadurch nichts als einen weifsen Staub ohne Anschein von Rufs, obgleich die Phosphorescenz, wie gewöhnlich, Statt hat.

Digitized by Google

Es ist daher offenbar, dafs diese kohligen Theile weder dem Quarz, noch dem Glas zugehören, und auch die Phosphorescenz nicht der Gegenwart einer verbrennlichen Materie in diesen Körpern zuzuschreiben ist.

Pictet vermuthete anfangs, dafs die sich hier entwickelnde Wärme von einer mechanischen Zerlegung der Luft herrühre, die zwischen den geriebenen Flächen vor sich ginge. Hätte der Versuch diese Meinung bestätigt, so hätte man dieselbe Ursache mit um so mehr Grund auch der Phosphorescenz unterlegen müssen, als das Oxygen einer der Naturkörper zu seyn scheint, die am meisten Licht enthalten; aber dieser Gelehrte hat indessen selbst gefunden, dafs im Vacuum der Luftpumpe aneinander geriebene harte Körper ein wenig mehr Wärme noch entwickeln und einen eben so starken phosphorischen Schein dabei geben. Der Verf. fand eben so, dafs Cantons Schwefelkalk im torricellischen Vacuum eben so gut leuchtet, und zwei unter Wasser aneinander geriebene Milchquarze ein eben so lebhaftes Licht und dasselbe mit derselben Schnelligkeit geben, wie in der atmosphärischen Luft.

Wedgwood hat gefunden, dafs ein Stück Fensterglas mit einem Sandstein gerieben, an seinem Berührungspunkte rothglühend wird und sich Theilchen absondern, die Schiefspulver und Hydrogengas anzuzünden vermögen. Würden alle Körper, um zu phosphoresciren, einen solchen Hitzegrad nöthig haben, so wäre man genöthigt, die ganze Phosphorescenz für ein Glühen zu halten; aber manche Körper werden durch geringe Excitation leuchtend, und selbst ohne dafs man nachher eine Temperatur-Er-

Digitized by Google

höhung an ihnen zu bemerken im Stande ist, obgleich man gestehen muſs, daſs die Wärme, die sich bei der Zusammendrückung eines Körpers entwickelt, und nur an den angeschlagenen Punkten entsteht, wieder absorbirt wird, in dem Augenblick, als der Körper seinen vorigen Zustand wieder annimmt, und somit für das Thermometer nicht fühlbar ist.

Demungeachtet lieſs sich hoffen, daſs wenigstens an den verbrennlichsten Körpern sie gemessen werden könnte; es wurden daher folgende Versuche gemacht. Man weiſs durch Newton, daſs der erste Grad von Rothglühen eines Eisens nur im Dunkeln sichtbar und = 535° Centigr. ist; der zweite Grad, nur in der Dämmerung sichtbar, geht nach ihm von 400 bis 473°,33; den dritten Grad schätzt er auf 537°,77, und dieser ist auch am hellen Tage sichtbar. Eben so hat Wedgwood gefunden, daſs alle Körper, um zum Rothglühen zu kommen, nicht sehr verschiedene Temperatur brauchen. Dieses vorausgesetzt, wurde ein groſser Recipient mit atmosphärischer Luft und Hydrogengas in den für Detonation bekannten Verhältnissen gefüllt. Er wurde im Laboratorium aufgehängt, und in ihn eine auf den ersten Grad des Glühens erhitzte Glasröhre getaucht; es entstand keine Entzündung; diese bildete sich, obgleich erst einige Augenblicke nach dem Eintauchen, bei dem zweiten Grade. Als die Röhre aber weiſsglühend war, so war es hinreichend, sie der Mündung des Gefäſses zu nähern, um eine Entzündung zu bewirken.

Nachdem dadurch der für die Entzündung des Hydrogens nöthige Hitzegrad bestimmt war, so wurde der Recipient mit neuem gleichen Gas gefüllt,

Digitized by Google

und zwei Milchquarze darin gerieben, allein es entstand nie eine Entzündung, obgleich die Phosphorescenz sehr lebhaft war, und das Gas durch nachher angenähertes glühendes Glas sich sogleich entzündete.

Eine der Oberflächen dieser Quarze, mit einer dünnen Schwefelschicht überzogen, wurde im Dunkeln geschlagen, es entstand nicht das geringste Merkmal von Entzündung. Wenn ich einen Diamant mit abgeriebener Kante an eine Schwefelstange schlug, so erhielt ich zuerst ein sehr lebhaftes Licht, das aber bei den folgenden Schlägen nicht wiederkam. Mit der Lupe untersucht, zeigte sich nun derselbe mit einer dünnen Schwefelschicht überzogen, die an einigen Stellen Spuren von Krystallisation verrieth. Der Schwefel hatte also wahre Schmelzung erlitten, und, da er dazu 170° Centigr. nöthig hat, so folgt daraus, dafs die Temperatur, bei welcher Diamant phosphorescirt nicht über 170° C. geht.

Phosphor wurde auf dieselbe Art mit Milchquarz gerieben, so dafs dieser sich dadurch mit einer dünnen Phosphorkruste überzog, hierauf mit einem andern Quarz ganz leicht zusammengerieben, doch so, dafs ein Anfang von Phosphorescenz entstand, ohne dafs sich der Phosphor selbst dabei entzündete. Da nun der Phosphor bei 64°,44 C. brennt, so folgt daraus, dafs die Phosphorescenz von Quarzen noch unter 64°,44 Statt hat, und da ferner der erste Grad des Rothglühens nach Neuton = 335° C. ist, so mufs man annehmen, dafs die durch Stofs bewirkte Phosphorescenz nicht eine Folge von Glühen ist. So ist es begreiflich, dafs Zucker phosphorescirt, ohne die geringste physikalische Veränderung dabei zu erleiden, und umgekehrt phosphorsaurer Kalk kein Licht

giebt, welches auch die durch den Schlag entwickelte Wärme sey.

Mechanische Erregung der Phosphorescenz mit derjenigen der Electricität und Wärme verglichen.

Durch das Reiben entstehen gleichzeitig Electricität, Wärme und Phosphorescenz. Es bleibt zu untersuchen, ob sie unter gleichen Bedingungen immer entstehen.

Damit durch Reiben Electricität entstehe, so mufs dieses zwischen 2 heterogenen Substanzen geschehen, deren Oberflächen nicht gleich polirt sind, die rauhere und unebenere Fläche ist dann nachher immer negativ. Die beiden geriebenen Körper müssen nicht gerade vollkommene oder doch halbe Isolatoren seyn, denn das Quecksilber ist ein vortreffliches Reibungsmittel für Glas. In der Phosphorescenz dagegen können 2 Körper gleicher Substanz, mit einander gerieben, Wirkung geben; die Politur der Oberflächen ferner, statt vortheilhaft zu seyn, ist vielmehr dem Leuchten hinderlich. Ein Diamant, der bei der Insolation nicht leuchtete, auf der ebenen Fläche einer Feile gerieben, wurde dadurch nicht leuchtend, aber electrisch. Zwei wohl polirte Glasröhren aneinander gerieben, werden erst leuchtend, wenn sie sich angreifen; haben sie einmal ihre Politur verloren, so leuchten sie bei jedem Strich.

Es reicht hin, zwei verschiedene, wohl polirte Oberflächen an einander zu drücken, um sie electrisch zu machen, aber man erhält auf diese Weise, selbst bei dem stärksten Druck, kein Leuchten.

Digitized by Google

Nur idioelectrische Körper, so wie ein Stab Siegellack, werden an den beiden Bruchflächen electrisch, und auch da nur, wenn rasch gebrochen wird. Dagegen, man mag schnell oder langsam brechen, die Körper mögen Nicht- oder Halbleiter seyn, erhält man immer phosphorisches Licht, wenn die Körper nur sonst leicht phosphoresciren.

Der blose Stofs ohne Reiben bewirkt immer Phosphorescenz, ohne darum auch Electricität zu erregen. Ein Diamant an eine Feile geschlagen, leuchtete jedesmal, ohne electrisch zu seyn.

Man kann daher sagen, dafs Electricität durch innige Berührung zweier heterogener Flächen entsteht, ohne dafs diese dabei die geringste Veränderung erleiden, dafs Phosphorescenz dagegen bei dem Stofs zweier homogener Körper oder mit einem Reibzeug sich bildet, das noch härter als der geriebene Körper ist, dafs aber immer die Oberfläche dabei angegriffen werden müssen.

Wärme entsteht in einem Körper jedesmal, wenn man seine Dichtigkeit vermehren kann, es sey durch einfachen Druck oder Schlag. Pictets und Rumfords Versuche lehren aufserdem, dafs man Wärme durch Reiben erzeugen kann, ohne dafs dadurch die geringste Capacitätsänderung entsteht.

Schlägt man nun gegen den Rücken einer Feile ein Stück Quarz, oder reibt man ihn stark mit der Spitze dieses Instrumentes, so entsteht dadurch keine Phosphorescenz, aber wohl Wärme. Zwei wohl polirte Nadeln von Hyalith, die man aneinander schlägt, oder übereinander hinreibt, leuchten nicht, geben aber Wärme genug um Phosphor zu entzünden. Eine Glasröhre erhält eine hohe Temperatur, wenn

Digitized by Google

man sie lange mit einem wollenen Tuch reibt, aber sie wird dadurch nicht leuchtend, dagegen sie nach dem ersten Strich mit einer zweiten rauhen oder matten Glasröhre phosphorescirt. Das Hämmern und die dadurch bewirkte Annäherung der Theile erzeugt in den Metallen beträchtliche Wärme, ohne dafs man eine Spur von Phosphorescenz bemerkt. Endlich, was hier characteristisch ist, es entsteht gewifs nie Wärme bei dem Auseinanderziehen der Metalle, da hiedurch ihre Theile vielmehr entfernt werden, dagegen wohl Phosphorescenz.

Schlägt man im Dunkeln mit dem Hammer einen Cylinder von Glas, eine Masse Quarz, Bergkrystall oder Kiesel, doch so, dafs man durch die Gewalt des Schlages keine Theile absprengt, oder die Masse zersplittert, so entsteht kein Licht, dagegen, wenn Zersplitterung entsteht, sich immer ein blaulicher Schein längs der ganzen neuen Fläche bemerken läfst, der im Augenblicke verschwindet. Die Wirkung tritt nur aufs Neue ein, wenn wieder neue Splitter sich bilden, Hyalith-Krystalle (Quarz hyalin) weifs geglüht, dann in Wasser getaucht, werden rissig und man kann sie mit den Händen zerreiben. Jedes Stück, das man dann absondert, leuchtet einen Augenblick.

Drückt man einen phosphorescirenden Körper, so entsteht kein Licht, bis der Cohäsionszustand desselben sich ändert, dann sieht man eben so viele leuchtende Punkte, als Ablösungen eines Theilchens von andern sich bilden. Dieses ist sehr leicht zu sehen bei raffinirtem Zucker, fibrösem Grammatit und salzsaurem Kalk mit Ueberschufs von Basis; schwerer un, nur wenn die Trennung mit grofser Ge-

schwindigkeit geschieht, zeigt es sich ebenso bei Glas, Dolomit, Aragonit, Chlorophan und andern.

Man sieht daraus nun leicht, warum die härtern phosphorescirenden Körper nur mit einem eben so harten oder noch härtern Körper, als sie sind, leuchtend werden, und warum die durch Insolation nicht leuchtenden Körper es auch nur dann durch Reiben werden, wenn ihre Oberfläche angegriffen wird.

Entsteht also Wärme durch Annäherung der Theilchen eines Körpers, so entsteht Phosphorescenz vielmehr durch Abtrennung derselben.

Umstände, welche die Phosphorescenz begünstigen und erhöhen.

Man glaubte ehemals, dafs die Intensität der Phosphorescenz und die Leichtigkeit ihrer Entstehung in geradem Verhältnisse mit der Härte der Körper stehe. Saussüre hatte indessen schon bemerkt, dafs der faserige Grammatit ein reichliches und lebhaftes Licht giebt, wenn er nur mit der Feder geritzt wird, während der glasige einen schwachen Schlag braucht, um zu leuchten, und selbst dann nur ein schwaches Licht giebt. Es findet sich, wie der Verf. fand, derselbe Unterschied zwischen Candiszucker und raffinirtem Zucker, zwischen gemeinem Pech und Colophonium; letzteres ist sogar nie zum Leuchten zu bringen. Man möchte daher vielmehr glauben, dafs die Phosphorescenz in umgekehrten Verhältnisse mit der Cohäsion stehe.

Noch mehr: man kann die Phosphorescenz in gewissen Körpern ganz zerstören, indem man ihre Härte vermehrt. Der reine salzsaure Kalk, dem man

Digitized by Google

so viel Feuer gegeben hat, dafs er einen weichen, der Fritte ähnlichen Zustand angenommen hat, leuchtet unter dem Schlag sehr gut, vollkommen verglast dagegen nicht mehr. Eben so ist es mit dem Borax: in dem Zustand anfangender Schmelzung leuchtet er weit stärker, als der salzsaure Kalk, verglast verliert er diese Eigenschaft wie dieser. Auch kann man die Phosphorescenz in einigen harten Körpern zerstören, ohne ihre Härte dadurch abzuändern. Man weifs, dafs der phosphorsaure Kalk von Estramadura durch Reiben und Schlag sehr leuchtend ist, hält man ihn nun aber einige Zeit über glühende Kohlen, bis er durch Temperatur-Erhöhung seine Phosphorescenz verliert und schlägt man 2 Stücke aneinander, nachdem man sie hat erkalten lassen, so leuchten sie nicht mehr, obgleich sie so hart wie zuvor sind. Eben so ist es mit Cantons Schwefelkalk, den man aber nur auf einer rothglühenden Schaufel erhitzen mufs. Alle Körper verlieren indessen nicht eben so die Eigenschaft unter dem Hammer leuchtend zu werden; alle diejenigen, welche durch die Hitze keines ihrer Principien verlieren, behalten auch ihre Phosphorescenz. Wurden Quarzkrystalle mehrmals hintereinander weifs geglüht, und liefs man sie dann sehr langsam auf Kohlen erkalten, so verloren sie nichts von ihrer leuchtenden Eigenschaft. Ausserdem giebt es Körper, die eben so hart als Glas, und darum doch nicht leuchtend sind.

Härte kann also ohne Phosphorescenz, und diese ohne jene existiren. Erstere ist sonach nicht wesentlich. Eine andere Frage ist, ob sie wirklich gleichgültig für das Leuchten der Körper ist. Um dieses zu entscheiden, mufste eine Substanz genom-

Digitized by Google

men werden, die, im Feuer verglasbar, darum doch keinen ihrer Bestandtheile darin verlor, weil damit die Phosphorescenz immer auch verloren geht.

Es wurde dazu der natürliche kohlensaure Baryt genommen, der diesen beiden Bedingungen entspricht. Man versicherte sich zuerst, dafs er weder durch Schlagen, noch durch lange fortgesetztes, lebhaftes Reiben zum Leuchten zu bringen war, er wurde dann erhitzt, bis er eine grünliche Fritte bildete. Wie er vollkommen erkaltet war, wurde er im Dunkeln gerieben, und er war nun so leuchtend, dafs er schon mit der Feder geritzt stark glänzte.

Man weifs, dafs der Milchquarz weit leuchtender ist, als Hyalith (Quarz hyalin) eben so der Dolomit weit mehr als kohlensaurer Kalk. Indessen unterscheiden sich hier die mehr leuchtenden Substanzen von minder leuchtenden allein dadurch, dafs sie etwas Thon enthalten. Um daher zu wissen, ob davon der Unterschied herrühre, wurden auf trockenem Weg 2 Schwefelkalke bereitet, der eine enthielt gleiche Theile Kalk und Schwefel, der andere hatte Kalküberschufs in dem Verhältnisse von 1:5 wie Canton es zu seinem Phosphor vorschreibt; der erstere, obgleich eine innigere Mischung bildend, hat geschlagen durchaus nicht geleuchtet, während der letztere schon bei dem leichtesten Reiben glänzte. Eben so ist es mit dem neutralen salzsauren Kalk, der einen Anfang von Schmelzung erlitt, verglichen mit Homberg's Phosphor; beide sind leuchtend, aber der eine mit Ueberschufs von Basis ist es bei weitem mehr. Mischt man getrockneten salpetersauren Kalk mit gleichem Gewichte ätzenden Kalkes zusammen, werden hierauf beide gepulvert und in einer Retorte

Digitized by Google

erhitzt, bis sich salpetersaure Dämpfe zu entwickeln anfangen, so erhält man eine consistente Masse, welche mit der Feder geritzt, leicht phosphorescirt, während der Phosphor von Beaudouin dieses nicht thut.

Die Phosphorescenz scheint daher vielmehr von einem gewissen chemischen Zustand der Körper, als von ihrer physischen Beschaffenheit herzurühren. Sie scheint ferner besonders von einem flüchtigen Bestandtheile, dem Wasser, abzuhängen, weil, wenn dieses in der Calcination davon geht, auch die Phosphorescenz verschwindet, und umgekehrt, wo dieses standhaft bleibt, auch jene sich nicht verliert. Dieses Princip scheint aber nur in geringer Menge, verhältnifsmäfsig zu der Cohäsion eines jeden Körpers, der Phosphorescenz günstig zu seyn; der im Handel vorkommende Borax, dessen Krystalle unter dem Schlage nicht leuchtend sind, die es aber sehr werden, so bald man sie bis zum Anfange der Schmelzung calcinirt, geben davon einen auffallenden Beweis. Die Phosphorescenz scheint ferner mit der Härte zuzunehmen, wenn der zu Erhaltung derselben angewandte Prozefs, nicht den chemischen Zustand des Körpers abändert, und ihre Intensität scheint mit der Heterogenität der leuchtenden Substanz zu wachsen. Man könnte daher im allgemeinen sagen, dafs die Phosphorescenz proportionell ist der Anziehung des Körpers zum Wasser, weil sie durch alle diejenigen Mittel gesteigert wird, welche diese erhöhen, da sie bekanntlich sich richtet nach der eigenen Affinität der Bestandtheile, ihrer Zusammensetzung, der Distanz der Molecule und ihrem Sättigungspunkt.

Digitized by Google

Veränderungen der Temperatur.

Es wurden 2 Glasröhren nach und nach von + 20° Centigr. bis 256° erhitzt, die durch Reiben bewirkte Phosphorescenz war um so lebhafter und leichter erreghar, als die Temperatur der beiden geriebenen Körper höher wurde. Sie war auf ihrem Maximum, als die Erhitzung unmittelbar unter dem Punkt war, wo diese Körper roth glühten. Dieses ist nicht blos dem Glas, sondern auch dem Diamant, den Edelsteinen und überhaupt allen phosphorescirenden Körpern eigen. Der dichte Kalkstein und der wasserfreie schwefelsaure Kalk leuchten nicht bei dem ersten Reiben mit einer Feile, aber wenn man damit fortfährt, bis Temperatur-Erhöhung entsteht, so nimmt in demselben Verhältnisse das Leuchten zu; sie leuchten eben so auf den ersten Strich, wenn sie auf 100° C. erhitzt sind. Das calcinirte phosphorsaure Natrum leuchtet, gerieben, ohne vorläufig eine Schmelzung erlitten zu haben, so lange es dem Rothglühen nahe ist, aber es verliert diese Eigenschaft, so wie es erkaltet.

Um zu sehen, ob die Phosphorescenz der am meisten leuchtenden Körper nicht bei einem gewissen Kältegrad aufhöre, wurden einige davon einer künstlichen Kälte ausgesetzt. Es wurden somit 2 Stücke Milchquarz, die sehr stark mit gelber Farbe leuchteten, in eine Mischung von Schnee und Kochsalz getaucht. Die Temperatur der Mischung war über 1 Stunde — 22°,5 C. Nach dieser Zeit herausgenommen wurden sie im Dunkeln aneinander geschlagen; es zeigte sich, obgleich der Schlag sehr lebhaft war, doch nur ein sehr schwacher, blaulicher, kaum

Digitized by Google

merklicher Glanz. Wurden beide Körper nach und nach erwärmt, so nahm auch ihr Licht wieder seine vorige Intensität an. Es ist wahrscheinlich, dafs alles Leuchten aufgehört haben würde, wenn man eine hinreichende Kälte hätte hervorbringen können. Glas und Diamant gaben dieselben Resultate, doch auf minder auffallende Weise, weil ihr Licht, immer blaulich, schwerer nach seiner Stärke zu bestimmen ist.

Da die Phosphorescenz mit der Hitze zunimmt, so liefs sich hoffen, dafs dadurch alle leuchtenden Körper auf den höchsten Grad der Phosphorescenz gebracht werden könnten. Es wurden daher 2 Glasröhren von der Roth- bis zur Weifsglühhitze getrieben, und in verschiedenen Intervallen der Temperatur zwischen diesen beiden Gränzen lebhaft im Dunkeln gerieben, allein nun gaben sie nicht in irgend einem dieser Intervalle nur den geringsten Glanz. Eben so verhielten sich Diamante, erdige kohlensaure Verbindungen, Quarze, endlich eine grofse Zahl anderer defshalb untersuchter Substanzen. Alle leuchten weder durch Schlagen noch Reiben, wenn sie den ersten Grad des Rothglühens erreicht haben, und erhalten ihre Phosphorescenz erst wieder, wenn sie vollkommen dunkel geworden sind. Man darf nicht glauben, dafs hier der phosphorische Schein durch den des Glühens unsichtbar gemacht werde, denn reibt man 2 Glasröhren unter dem Theil, der rothglüht, so zeigt sich das leuchtende Band, das sich immer ein wenig über dem geriebenen Punkt hinaus erstreckt, sehr merklich an dem nicht rothglühenden Theil.

Digitized by Google

Die Phosphorescenz hat daher nur statt bei 335° C., ist auf ihrem Maximum unmittelbar unter dieser Temperatur, und auf ihrem Minimum bei — 22°, 5 C.

Ein Kalkstein ward in Wasser getaucht, und dann in ein irdenes Gefäfs gelegt, um ihn darin zerfallen zu lassen, hierauf der Moment erwartet, wo derselbe auf dauernde Weise leuchtend werden sollte. Da er auf diese Art nicht leuchtete wurden die einzelnen Stücke mit einer Glasröhre aufgehoben, um das Innere zu sehen: es glänzten alle diejenigen Stücke, die man dabei auf die Erde fallen liefs, wie Leuchtwürmer. Eine neue Quantität, die in dem Gefäfse offenbar nicht leuchtete, auf dieselbe Art zur Erde geworfen, gab denselben Glanz, der ungefähr 1 Minute, beständig abnehmend, dauerte. Zufälligerweise liefs man eben so, einige Tage später, einen rothglühenden Kalkstein in dem Augenblick zur Erde fallen, wo er roth zu glühen aufgehört hatte, der nun eben so, unmittelbar nach dem Fall, leuchtend wurde. Dieses der Masse inhärirende Licht war blaulich und wie das des Leuchtholzes dauernd, es erlöschte erst nach ungefähr 2 Minuten, und zwar nicht intermittirend und in Oscillationen, sondern unmerklich, wie es in der Phosphorescenz durch Insolation beobachtet wurde. Dieser Versuch ward mit rothglühendem Kalkstein wiederholt, und, um gewifs zu seyn, dafs die ganze Erscheinung nicht etwa vom Leuchten des Staubes auf dem Boden, auf welchen der erstere Stein gefallen war, herrühre, liefs man in dem Augenblick, in welchem er roth zu glühen aufgehört hatte, ihn aus einer Höhe von 1 Meter und 25 Centim. auf einen Marmor fallen. Es war demohngeachtet seine Phosphorescenz dieselbe.

Digitized by Google

Es wurde weiter an diesem Stein gefunden, dafs wenn er mit einem Schlüssel angeschlagen wird, nachdem er roth zu glühen aufgehört hat, er durch seine ganze Masse schwach- und an dem angeschlagenen Punkte stark leuchtend wird. Er wird es ebenso, wenn man, statt ihn selbst zu berühren, nur einen von den Armen der Zange aufschlägt, womit man ihn hält, oder ihn auch nur zwischen ihren beiden Armen stark zusammendrückt. Wird an seiner Oberfläche die Spitze einer Feile leicht hingeführt, so erhält er dadurch einen leuchtenden Strich; dagegen roth- oder weifsglühend er durchaus nicht in phosphorescirenden Zustand zu versetzen ist.

Um nun zu untersuchen, wo die Phosphorescenz dieses Steines aufhören würde, nachdem man einmal ihren Anfangspunkt wufste, so wurde zuvörderst ausfindig gemacht, dafs dieser Stein 2 Minuten brauchte, um von der Weifsglühhitze unter die Rothglühhitze herabzukommen; war er auf diesem Punkte, so verkohlte sich ein an ihn gehaltenes Papier schnell. Eine Minute nachher, wenn seine Temperatur unter Rothglühen war, wurde das Papier blos braun, ohne sich zu verkohlen. Es nahm eine lebhafte Phosphorescenz, wie auf geschmolzenem Wismuthe an, seine Temperatur war dann ungefähr 256° C. Wenn man ihn in diesen beiden Zuständen schlägt, so bemerkt man, dafs bei ersterem die Phosphorescenz auf ihrem Maximum der Dauer und Intensität ist, während sie bei dem zweiten schon sehr abgenommen hat. Nach 3 Minuten Erkältung, von der Rothglühhitze an gerechnet, nahm das an den Stein angedrückte Papier nur eine schwache Phosphorescenz an, derjenigen gleich, die es auf ge-

Digitized by Google

schmolzenem Zink erhält, indefs brachte das Reiben in dem Stein doch noch eine schwache, nur einige Sekunden dauernde Phosphorescenz hervor. Einen Augenblick später war auch diese auf immer verschwunden und keine Excitation konnte sie wieder entstehen machen, blos die vorübergehende, in Blitzen sich ausdrückende Phosphorescenz zeigte sich nun statt der bisherigen dauernden.

Weil Zinn bei 200° C. schmilzt und diese Phosphorescenz nur bei einem Temperaturgrad, der wenig unter diesem ist, erlöscht, so mufs man daraus schliefsen, dafs sie bei ungefähr 200° aufhört. Diese dauernde Phosphorescenz hat daher nur Statt zwischen 200° und 312°, dem höchstem Grade von Wärme, bei dem die Körper noch dunkel bleiben.

Um zu wissen, ob dieses Leuchten eine Art Glühen und mit Entwicklung von Wärme verbunden sey, wurde vorläufig durch mehrere Versuche gefunden, dafs ein Stück Papier vollständig auf einem zum ersten Grad des Rothglühens (= 535° nach Newton) erhitzten Kalksteine verbrennt; dafs es sich nur verkohlt, ohne zu brennen, wenn der Stein unter Rothglühhitze bei 312° C. ist, endlich dafs es nur braun wird bei 256°, dem Schmelzpunkte des Wismuths. Dieses vorausgesetzt, wurde der Kalkstein mit einem kleinen Hammer in dem Augenblick geschlagen, wo er rothzuglühen aufhörte, und auf den leuchtenden Theil ein Stück Papier gehalten, es verkohlte sich hier, ohne zu brennen, wie in dem zweiten Fall. Hierauf geschlagen, nachdem der Kalk 256° Temperatur hatte, das Papier, auf die leuchtende Stelle gehalten, wurde es nur braun, wie im dritten Fall.

Digitized by Google

Um die Temperatur-Erhöhung noch merklicher zu machen, glaubte Dessaignes die ganze Masse in leuchtenden Zustand versetzen, indem man sie auf einen elastischen Körper fallen liefs, und hierauf sogleich in Wasser tauchen zu müssen, dessen Temperatur bekannt war. Es wurde daher ein Kalkstein in Wasser von 10° Wärme gebracht, nachdem er zu glühen aufgehört hatte; die Temperatur desselben stieg auf 25°. Derselbe Stein nun ganz phosphorescirend durch einen Fall, machte das Wasser von 21° auf 36° steigen. In den beiden Eintauchungen entwickelte sich somit gleiche Wärme-Menge. Ein etwas kleinerer Stein, in dasselbe Wasser getaucht, erhob nicht phosphorescirend die Temperatur desselben von 28 auf 40, und leuchtend von 30 auf 42°. Die Differenz war also beidemale 12°,0. Es wurde dieser Versuch mehrmals wiederholt, indem die Masse des festen Körpers verändert wurde, nie zeigte sich aber die geringste Spur von Temperatur-Erhöhung. Es scheint daher gewifs zu seyn, dafs diese Art Leuchten nicht von Expression der Wärme herrührt.

Der dichte Kalkstein hat nicht allein diese Eigenschaft, sie findet sich eben so bei allen kohlensauren Kalken, dem Dolomit, kohlensauren Strontian, ferner dem schwefelsauren Baryt, Hombergs Phosphor, den Schwefelkalken, und dem phosphorsauren Kalk von Estremadura. Nicht allein die durch Stofs phosphorescirenden Körper sind dessen fähig, sondern auch die unter dem Hammer nicht leuchtenden, wie der natürliche kohlensaure Baryt, Schwefelkalk, Kaolin, Kreide von Meudon, und die Magnesia, wie sie im Handel vorkommt. Der Diamant, Turmalin, Sma-

Digitized by Google

ragd, Topas, Adular, Glas und alle glasartigen Substanzen überhaupt dagegen, die, roth geglüht, ihre Durchsichtigkeit nicht verlieren, geben nur einen vorübergehenden Schimmer, nie ein dauerndes Leuchten; Glas und Adular indefs, in dem Augenblicke, wo sie rothzuglühen aufhören, geschlagen, werden schwach auf eine dauernde Weise leuchtend. Dieser Glanz dauert aber nur 2 bis 3″, und es ist nicht möglich, ihn wieder zu erwecken, wenn die Substanz einige Augenblicke unter dem Rothglühen gewesen ist. Ein Turmalin und ein Smaragd weifsgeglüht, und hierauf in Wasser getaucht, verloren dadurch ihre Durchsichtigkeit. Bringt man sie in diesem Zustande zum Rothglühen, und schlägt sie mit einem harten Körper, wenn sie dunkel geworden sind, so erlangen sie eine dauernde, eben so lebhafte Phosphorescenz, als die am besten phosphorescirenden Körper. Den Metallen kommt in keiner Hinsicht diese Eigenschaft zu, eben so wenig dem rothen Backstein, und den Ochern von allen Farben. Der Bimsstein und die Pfeifenerde besitzen sie ebenfalls in einem so geringen Grade, dafs man sie als null ansehen kann.

Ein Stück Flufsspath zum zweitenmal erhitzt, hatte dadurch, wenn es geschlagen wurde, und nicht mehr glühte, einen grofsen Theil seiner leuchtenden Eigenschaft verloren; dieses liefs vermuthen, dafs durch einige Calcinationen man sie ihm wohl ganz nehmen könnte. Es wurde daher dieser Stein ein drittesmal erhitzt, indem er einige Zeit zwischen Kohlen gehalten wurde. Sein Licht hatte dadurch sich sehr vermindert, und als der Spath kalt wurde, so gab er unter dem Hammer auch kein Blitzen

Digitized by Google

mehr, blos die Mitte des Steins zeigte sich, wie man ihn zerschlug, leuchtend. Bei der vierten Calcination war der Schimmer noch merklich, aber ausserordentlich schwach. Auf dieselbe Art phosphorsaurer Kalk von Estremadura, Dolomit und faseriger Grammatit behandelt, verloren alle diese Steine den gröfsten Theil ihres dauernden Lichtes, doch konnte man es nie gänzlich erlöschen machen. Der Grammatit besonders verliert es bei jeder Calcination nur an der Oberfläche, und es bleibt ihm immer noch ein leuchtender Kern. Phosphorsaurer Kalk mehreremale geglüht, zeigte auch jedesmal schwächern Glanz, der bei dem fünften Glühen sich gänzlich verlor. Diese Art Phosphorescenz hängt also, wie die vorhergehende, von einem flüchtigen Bestandtheil ab, den eine hohe Temperatur austreibt, und ist somit keine Wärmeabsonderung unter Lichtform.

Obgleich sich nicht bezweifeln liefs, dafs die Erregung dieses permanirenden Lichtes von mechanischem Druck und der dadurch bewirkten Annäherung der Theile herrühre, weil diese Phosphorescenz nie freiwillig sich zeigte, so wollte doch der Verf. dieses auf eine positive Art bestätigen, indem er mit einer Keule von Eisen die Pulver dieser noch unter Rothglühhitze befindlichen Körper zusammendrückte. In dieser Absicht wurde zuvörderst Kreide in Pulverform auf einer Schaufel von Eisen, die man über Kohlen rothglühen machte, ausgebreitet, das Pulver hierauf an einen dunkeln Ort gebracht, und wie es nicht mehr leuchtete, stark mit einer eisernen Keule zusammengedrückt; bei jedem Reiben zeigten sich Striche eines dauernden Lichtes, dem zerquetschter Leuchtwürmer ähnlich.

Digitized by Google

Mit Ausnahme der Metalle und ihrer Oxyde geben alle dem Versuch unterworfene Körper diese Erscheinung, doch mit dem Unterschied, dafs die einen Körper, wie Bimsstein, Pfeifenthon nur ein schwaches, andere, wie die Schwefelkalke und kohlensauren Kalke, ein sehr lebhaftes Licht zeigten. Immer ist das Licht mehr oder minder blaulich, und seine Dauer wechselt zwischen 10″ bis 60″. Der Aetzkalk ist wenig oder nicht leuchtend, je nachdem er mehr oder weniger sorgfältig bereitet ist; der an der Luft abgelöschte Kalk ist es dagegen sehr. So lange das Pulver oder seine Unterlage roth oder weifsglühend sind, bringt Reibung keine Wirkung hervor, so auch nicht, wenn die Temperatur einmal unter 200° gefallen ist. Eben so wenig leuchtet zuvor roth geglühetes, dann in einem kalten Mörser zerstofsenes Pulver. Der schwefelsaure Baryt unter Pulverform auf der Schaufel schwach roth geglüht, zeigt, einmal dunkel geworden und gestofsen, keine dauernde Phosphorescenz mehr, dagegen er sehr stark leuchtet, wenn man ihn weifs glüht, und in dem Augenblicke, wo er dunkel wird, gegen seine Unterlage drückt.

Es ist ausserordentlich schwer, diese Pulver ganz ihrer leuchtenden Eigenschaft zu berauben, sie nimmt zwar mit jeder Calcination merklich ab, aber es bleibt doch noch immer genug, um unter dem Drucke noch zu leuchten, selbst wenn sie es nicht mehr freiwillig auf einer heifsen Unterlage thun. Der gepulverte Flufsspath giebt davon ein auffallendes Beispiel, nach 5 sorgfältig angestellten Calcinationen leuchtete er noch immer etwas durch Druck. Ungeachtet dieser Schwierigkeit brachte man es doch dahin, schwefelsauren Thon und calcinirte Pottasche

Digitized by Google

völlig dunkel zu machen, indem man von dem erstern nur denjenigen Theil nahm, der mit den Gefäfswänden in Berührung war, so wie von der zweiten Masse den Theil aus der Mitte, denn das Mittlere des calcinirten Thons hatte etwas Phosphorescenz behalten, und die Theile des schwefelsauren Kalis, die die Wände des Tiegels berührt hatten, hatten sie durch eine anfangende Schmelzung ebenfalls wieder angenommen. Ein Tropfen Wasser wurde auf jedes dieser Pulver geworfen, worauf beide nachdem sie zuerst in einem Porzellanmörser gestofsen, um die Feuchtigkeit gleichförmig zu vertheilen, und die Absorption zu begünstigen, alsdann aber roth geglüht worden waren, dem Druck unterworfen, wieder sehr leuchtend wurden. Es wurden auf dieselbe Art die Salze und die alkalischen Erden, deren Phosphorescenz sehr abgenommen hatte, doch ohne wirklich zu erlöschen, zu ihrem ursprünglichen Leuchten zurückgebracht; blos die im Wasser unauflöslichen Körper widerstanden diesem Mittel, ihre Phosphorescenz herzustellen.

Der Verf. bemerkte, dafs schwefelsaures Kali in einem Platintiegel geglüht, so dafs es einen Anfang von Schmelzung erlitt, durch diese Veränderung seiner Cohäsion wieder an Phosphorescenz gewonnen hatte. Um dieses noch weiter zu bestätigen, wurde schwefelsaures Kali geglüht, bis die dem Feuer am meisten ausgesetzten Theile einen Anfang von Schmelzung erlitten. Man liefs hierauf einen Theil dieses Salzes, das die Salzschmelzung erlitten hatte, einen zweiten Theil aus der Mitte, der noch pulverig war, so wie anderes nicht calcinirtes Kali glühen. Das erste Pulver war unter dem Reiben der

Digitized by Google

Keule merklich leuchtend, aber unendlich weniger, als das dritte und das zweite war ganz lichtlos. Dasselbe hatte bei allen Salzen Statt, die, wie schwefelsaures Natrum, salzsaure Natrum und Kali u. s. w. im Feuer trocknen und schmelzen. Nur salzsaures Natron schien in seiner Salzschmelzung beinahe seine ganze erste Phosphorescenz wieder zu erhalten; dieses Salz verliert aber auch in der Calcination nur einen sehr geringen Theil seines Krystallwassers. —

Aus den bisher erzählten Thatsachen folgt: 1) die Wärme vermehrt die Spannung des Lichtes, und umgekehrt, die Kälte vermindert sie; 2) unabhängig von der vorübergehenden Phosphorescenz kann der Stofs noch ein anderes bleibendes und ungleich über die ganze Masse des Körpers verbreitetes Leuchten hervorbringen, wenn die Temperatur des Körpers weder über 312°, noch unter 200° ist; 3) Eine fortgesetzte Calcination macht diese phosphorische Eigenschaft verschwinden, und man kann sie in den auflöslichen Körpern wieder herstellen, wenn man ihnen ein wenig Wasser giebt; 4) die dauernde Phosphorescenz scheint somit ein Leuchten zu seyn, das von Concentration des Wassers herrührt, welches die Attractivkraft des Körpers bewirkt. Jene Phosphorescenz ist von der freiwilligen, welche ätzender Kalk bei seiner Ablöschung in wenig Wasser zeigt, nur darin verschieden, dafs hier die Cohäsion des Kalkes hinreichend stark ist, um das Wasser zu concentriren, derselbe somit keine fremde Kraft hiezu bedarf; 5) weil endlich die rothglühenden Körper bei der Zusammendrückung nicht mehr phosphoresciren, so scheint dadurch erwiesen zu seyn, dafs bei diesem Temperaturgrad das Wasser irgend eine Zu-

Digitized by Google

stands-Veränderung erleidet, welche es zusammendrückbarer, und dadurch unfähig macht, ferner zum Leuchten beizutragen, während die Cohäsion des Körpers, schwächer als die angewandte Wärme, es nicht wieder zu seinem vorigen Zustande zurückzuführen vermag.

Veränderungen in der chemischen Beschaffenheit der Körper.

Der Verf. suchte nun mehrere Körper künstlich zu bilden, und sie auf verschiedenen Stufen von Verbindung zu nehmen, um zu sehen, ob nicht auf eine entscheidende Art der Einfluſs des Wassers auf Phosphorescenz durch Stoſs ausgemittelt werden könnte, ohne daſs Temperatur-Erhöhung dabei Statt hätte.

Der erste Versuch wurde mit Glas angestellt. Leuchtete dieses nur in seinem Glaszustand, so muſste jeder Körper leuchtend werden, so wie er sich verglaste. Es wurde daher zuerst Phosphorsäure in einem Platintiegel verglast, dann, noch ehe sie Feuchtigkeit anziehen konnte, mit einer Feile stark gerieben, sie blieb aber immer dunkel. Eben so wenig Phosphorescenz gaben 2 Stücke verglaster, sehr durchsichtiger Boraxsäure, wenn sie aneinander geschlagen wurden. Derselbe Fall war es mit phosphorsaurem Natrum, phosphorsaurem Kalk, boraxsaurem Kali und Natrum, und der Verbindung von Borax und Kiesel, wenn sie verglast wurden. Die in einem Thontiegel erhitzte Phosphorsäure verbindet sich, wie man weiſs, mit der Thonerde des Tiegels, und bringt ein weiſses und hartes Email

Digitized by Google

hervor; auch dieses leuchtete unter dem Stofse nicht. Bleiglas, aus 3 Theilen Mennige und 1 Theil Sand bereitet, leuchtete nicht mehr, als die bisher angeführten Substanzen. Doch mufs man die Verbindung des phosphorsauren Natrons mit Kieselerde davon ausnehmem, die etwas weniger als Glas leuchtete; weil aber die Mischung aus gleichen Theilen des phosphorsauren Salzes und Kiesels bestand, so ist es wohl möglich, dafs letzterer, in zu grofser Menge vorhanden, durch das sich schmelzende Salz nicht gänzlich aufgelöst werde.

Zu bemerken ist hiebei, dafs alle diese nicht leuchtenden Substanzen nach dem Schlage riechen, und dafs ihr Geruch vollkommen dem phosphorescirender Körper gleicht. Es ist daher nicht nöthig, dafs das die Phosphorescenz bewirkende Fluidum bis zum Leuchten komme, um Geruch hervorzubringen; es reicht hin, dafs die Körper hart seyen.

So ist auch darauf zu sehen, dafs, wenn man diese Substanzen in ihrem Tiegel hat erkalten lassen, und durch den Bruch des Gefäfses sie herausgenommen hat, man sie nicht mit denjenigen Oberflächen aneinander schlage, welche den Wänden des Tiegels anhingen, denn die Trümmer von diesem, jenen stark anhängend, theilen ihnen die leuchtende Eigenschaft mit.

Man liefs schwefelsaures Natrum, salzsauren Strontian, salzsaures Kali, Natrum und Kalk in ihrem Krystallwasser schmelzen. Die 3 erstern glänzten nicht, wenn sie aneinander geschlagen wurden. Der salzsaure Kalk war sehr leuchtend, so lange er nicht über die anfängliche Schmelzung getrieben wurde, so wie er aber sich der Verglasung näherte, so nahm

LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF
Digitized by Google

sein Licht so sehr ab, dafs keine Spur mehr blieb, wenn die Mischung zu vollständiger Schmelzung gelangt war. Das salzsaure Natrum widerstand allein dieser Probe, denn wenn es auf einer Platte geschmelzt wurde, und nachher erkaltete, so war es geschlagen eben so phosphorescirend, als weifser Kiesel.

Es scheint, dafs alle glasigen Körper, und alle Salze, die, nachdem sie getrocknet wurden, einer Salzschmelzung fähig sind, unter dem Stofs nicht phosphoresciren, wenn man das gewöhnliche Glas und das salzsaure Natrum ausnimmt. Dieses Vorrecht, welches unter allen im Glaszustande befindlichen Materien allein dem gemeinen Glas zukommt, hängt also nicht von der Verglasung und Härte der Theile ab, weil alle ähnlichen Körper nicht zum Leuchten zu bringen sind, wenn sie auch dieselbe Härte haben. Sollte daher diese Eigenschaft von einem der Bestandtheile des Glases herrühren? Allein Soda und Kali mit Phosphor- oder Boraxsäure gesättigt, bilden nicht leuchtende Gläser, so wie auch die mit Borax oder Boraxsäure vereinigte Kieselerde.

Um hierin durch Versuche weiter einzudringen, schmelzte man Handelsborax, bis er vollkommen trocken war, und selbst durch eine anfangende Schmelzung den Wänden des Tiegels anhing. Derjenige Theil, der dunkel und erdig war, fand sich sehr leuchtend, besonders der Theil, der etwas zusammenhing, dagegen an demjenigen Theil, der an den Tiegel sich angesetzt hatte, kaum einiges Licht zu bemerken war. Die Verglasung wurde etwas weiter getrieben, und wie der Körper sich noch unter Rothglühen befand, wurde er mit einer Feile gerieben,

Digitized by Google

man erhielt auch wirklich einigen Schein, der aber nicht wieder erschien, als er ein wenig mehr erkaltet war. Wie man ihn nun zu vollständiger Schmelzung brachte, so war er zum Leuchten weder kalt noch warm zu bringen. Dieselben Erscheinungen, nur noch minder merklich, gab phosphorsaures Natrum.

Es wurde hierauf verglastes boraxsaures Natrum mit gleichen Theilen Sand zusammengerieben, die Mischung in einem Tiegel erhitzt, und in dem Augenblick, wo die beiden Stoffe sich mischten, eine kleine Quantität herausgenommen, die weifs, neblig, halbdurchsichtig und voll kleiner Blasen war. Dieser neblige und schwammige Zustand des Glases zeigte an, dafs sich ein gasförmiger Körper entwickelte, dessen Entbindung durch eine schnelle Erkältung unterbrochen worden war, und dieses Princip gehört gewifs der Kieselerde an, weil das boraxsaure Natrum, das angewandt worden war, in vollkommen durchsichtigem Glaszustande sich befand. Zwei Stücke aneinander geschlagen, zeigten sich ziemlich leuchtend, wenn die Schläge etwas stark waren. Wurde die Masse ein zweitesmal in den Tiegel zurückgebracht und bis zu völliger Schmelzung getrieben, so fand sich, nach der Erkaltung, eine sehr homogene und durchsichtige Glasmasse, die, geschlagen, nicht mehr phosphorescirte; dabei war sie auch sehr hart, denn sie ritzte Glas.

Um die Verhältnisse abzuändern, wurde ein Glas verfertigt, in welchem die Kieselerde zu der Boraxsäure in dem Verhältnisse von 2 : 4 war, es war durchsichtig wie das erstere, aber von gelatinösem Ansehen, es phosphorescirte, doch war es nicht ohne

Digitized by Google

Schwierigkeit dahin zu bringen. Und da das Bleiglas aus 3 Theilen Mennige und 1 Theil Sand durch Stofs nicht leuchtend wurde, so wurde ein zweites nun verfertigt, in welchem die Kieselerde vorherrschend war, um zu sehen, ob es, wie die boraxsaure Kieselverbindung, die Eigenschaft zu phosphoresciren erhalte. Man erhielt so aus 2 Theilen Mennige und 1 Theil Kieselerde eine Glasmasse; die so durchsichtig wie die erstere war, doch minder zerbrechlich, hellgelb und etwas gelatinös aussah; diese Masse phosphorescirte fast eben so stark wie gemeines Glas.

Man schmelzte Bleiglas, aus 3 Theilen Mennige und 1 Theil Kieselerde bestehend, mit Kali zusammen, um zu sehen, ob es sich dadurch nicht in eine Art Flintglas verwandeln lassen würde; weil aber zu viel Kali in die Mischung genommen war, und dieselbe darum nur eine schwärzliche, sehr zerbrechliche Fritte bildete, so wurden die Verhältnisse der Kieselerde vermehrt, um dadurch dem Uebermaas des Kalis abzuhelfen. Dadurch entstanden 3 sehr von einander verschiedene Glasarten. Diejenige, welche auf dem Grunde des Tiegels war, und zuerst flofs, bildete ein sehr dunkelgelbes Glas, welches erkaltet unter dem Schlag nicht phosphorescirte; es war nur ein sehr reines Bleiglas. Die Mischung in der Mitte des Tiegels war zäher, zog Fäden und seine gelbe Farbe war heller, sie leuchtete unter dem Hammer ziemlich stark. Die dritte Mischung, die keine Fäden zog, granulös und nicht vollständig geschmolzen war, brauchte nur einen schwachen Schlag, um stärker als die zweite zu leuchten.

Nach diesen Versuchen kann die Kieselerde in den Gläsern unter drei verschiedenen Formen seyn,

Digitized by Google

1) innig verbunden und in Sättigung, in diesem Fall verliert sie all ihr Krystallisationswasser, und leuchtet unter dem Hammer nicht; 2) in einem Zustand der Auflösung und einfachen Schmelzung ohne Verbindung, welches nur für den überschüssigen, nicht gesättigten Theil der Kieselerde Statt hat; in diesem zweiten Falle behält sie einen Theil ihres Wassers und phosphorescirt noch ein wenig; 3) im Zustand der Mengung mit der glasigen Substanz, ohne wirkliche Verbindung; da sie hier keine Veränderung erlitten hat, so behält sie auch ganz ihre phosphorescirende Eigenschaft. Das Gesagte scheint eben so für die salzigen Zuschläge zu gelten, die, wie das Kali, ihr Wasser bei einer hohen Temperatur behalten, und nur abgeben, wenn sie in eine neue Verbindung eingehen, so dafs sich auf diese Art die leuchtende Eigenschaft des Glases, Porzellans und des geschmelzten und verglasten Kochsalzes einsehen läfst. Bei dem ersten würde sie nämlich von dem nicht verbundenen Theil der Pottasche, welcher in der Glasmaterie aufgelöset bleibt, herrühren, bei dem zweiten Körper von den beigemischten Erden, wie Thon und Kalk, und bei dem Kochsalz ist es aus dem, was bei dem Borax und dem boraxsauren Natrum vorgeht, das in der Calcination seine phosphorische Eigenschaft behält, klar, dafs die Phosphorescenz der Zurückhaltung des Krystallwassers zugeschrieben werden mufs.

Um diesen Beweisen für den Satz, dafs das Wasser der gemeinschaftliche Grund aller Phosphorescenz ist, noch andere beizufügen, verband man zuerst den ätzenden dann auch den abgelöschten Kalk mit Phosphor- und Boraxglas. Man weifs, dafs der

Digitized by Google

saure phosphorsaure Kalk, vollkommen verglast und durchsichtig, unter dem Hammer nicht leuchtet. Man mischte nun gleiche Theile dieses Glases mit sehr reinem Kalk, und, um gewifs zu seyn, dafs er keine Feuchtigkeit angezogen hatte, wurden die Versuche mit ihm angestellt, so wie er aus dem Ofen kam. Diese Mischung wurde in einen Tiegel gebracht, der eine Stunde hindurch stark erhitzt wurde; ungeachtet der Heftigkeit des Feuers klebte doch die Materie stark an, ohne zu schmelzen. Zwei Stücke der erkalteten Masse hierauf geschlagen gaben im Dunkeln kein Licht. Eine neue Mischung, mit zwei Theilen dieses Glases und einem Theil Aetzkalk gemacht, gaben eine Art sehr hartes Email, das nicht leuchtender wie das erstere war.

Nachdem dieses Factum mehreremale bestätigt worden war, wurden auf dieselbe Art saurer phosphorsaurer Kalk und abgelöschter Kalk zusammengeknetet. Wurde das Feuer bis zu Verglasung der Mischung getrieben, so erhielt man eine halbglasige Fritte, die sehr weifs und porzellanartig war. Diese Mischung war nach ihrer Erkältung so leuchtend, dafs das leichteste Reiben, selbst mit der Hand oder einem Federkiel, lebhafte Blitze hervorbrachte. Wurde die Mischung in einem Mörser zusammengerieben, so erfüllte sie sich, unabhängig von dem an allen Orten hervordringenden Schein, noch mit einem weifslichen, 18 bis 20″ dauernden Lichtes. Selbst die abgeschlagenen Stücke gaben reichliche Blitze.

Wurde auf dieselbe Art aus 3 Theilen phosphorsauren Kalks und 1 Theil gepulvertem schwefelsauren Kalk eine weifse, halbdurchsichtige und sehr schmelzbare Masse gebildet, so war diese noch viel

Digitized by Google

leuchtender als die vorige; die Stücke, welche der Schlag abtrennte, schienen ganz in Feuer zu stehen. Keine Substanz von den bisher bekannten künstlichen und natürlichen scheint in diesem Grad die phosphorische Eigenschaft zu besitzen.

Es scheint, dafs der phosphorsaure Kalk, den der jüngere Saussüre durch Zerlegung des schwefelsauren Kalks mit Phosphorsäure bereitet hat, und den er durch Wärme sehr electrisch und durch das Reiben sehr leuchtend fand, nichts anderes als ein saurer phosphorsaurer Kalk war, gemischt mit ein wenig nicht zerlegtem schwefelsauren Kalk; denn er war vor dem Löthrohr nach Hauy's Beobachtung schmelzbar, und der reine saure phosphorsaure Kalk im Zustand der Verglasung, leuchtet auch gerieben nicht.

Der Analogie gemäfs wurden nun auch boraxsaure Kalkverbindungen auf trockenem Wege gebildet, die eine mit 2 Theilen krystallisirter Boraxsäure und 1 Theil abgelöschten Kalks, die andere mit 2 Theilen verglaster Boraxsäure und 1 Theil kaustischen Kalks; der erstere war sehr phosphorescirend, obgleich weniger als die phosphorsauren Kalke, der 2te war es dagegen ganz und gar nicht..

Bei der Bildung des boraxsauren Kalks durch kaustischen Kalk zeigte sich ein Phänomen, das Aufmerksamkeit verdient. Als man krystallisirte Boraxsäure vorläufig in einem Tiegel schmelzen liefs, um alle Feuchtigkeit auszutreiben, und die Masse in ruhigem Flufs war, so wurde nun der gepülverte Aetzkalk darauf geworfen und aufs neue Hitze gegeben, ohne die beiden Substanzen zu mischen, bis der Kalk rothglühte. Nun zeigte sich in dem Tiegel auf der

Digitized by Google

Seite, auf welcher das Feuer am stärksten war, ein lebhaftes, weifses Licht, das sich nach und nach vergröfserte, indem es die ganze Oberfläche des Kalks durchlief; dieses war eine Phosphorescenz, derjenigen ähnlich, welche bei der Verbindung des Schwefels mit den Metallen Statt hat, nur dafs sie nicht farbig ist. Als sie aufgehört hatte, drückte man mit einem eisernen Stab den Kalk in die Säure, und in demselben Augenblick erschien ein weifses Licht, eben so lebhaft, als dasjenige, das der Strontian vor dem Löthrohre zeigte; es dauerte nur so lange, bis die beiden Substanzen sich gemischt hatten, und das Volum der Mischung war bedeutend geringer.

Der an der Luft zerfallene Kalk, mit der nämlichen Säure verbunden, giebt keine ähnliche Erscheinung. Das dadurch erzeugte Product ist undurchsichtig, an seiner Oberfläche Spuren einer Krystallisation in Nadeln verrathend; die mit Aetzkalk gebildete Mischung dagegen ist härter, ganz glasartig, halbdurchsichtig und ohne Anschein einer Krystallisation. Alles deutet hier auf eine innigere Verbindung.

Schlufs.

1) Man mufs zwei Arten von Phosphorescenz, die durch den Stofs erzeugt werden, annehmen: die eine ist momentan, blitzartig, über die sie erzeugende Substanz hinausgehend; die andere ist mehr oder minder dauernd, und dem Körper, der sie zu durchdringen scheint, inhärirend.

2) Die erstere wird hervorgebracht durch Abreiben der Substanz, oder rasche Trennung der

Digitized by Google

Theile; die zweite Art hat Statt bei schneller Annäherung der Theile, die allein schon bei vorzüglich phosphorischen Körpern hinreichend ist, so wie auch bei denjenigen, deren natürliche Verbindung am leichtesten eine Veränderung der Lage der Theilchen zuläfst; dagegen bei allen andern Körpern hohe Temperatur zu Hülfe kommen mufs.

3) Der Geruch, der besonders die erstere Art von Phosphorescenz begleitet, läfst sich besonders an den harten Körpern bemerken, selbst an denjenigen, welche die Excitation nicht bis zum Leuchten bringen kann. Dieser Geruch ist identisch mit demjenigen, den die electrischen Emanationen hervorbringen, und erleidet auch unter denselben Bedingungen dieselben Veränderungen wie dieser.

4) Diese Phosphorescenz hat Statt in dem Torricellischen Vacuum, im Wasser und den irrespirablen Gasen; sie ist daher nicht das Resultat irgend einer Verbrennung.

5) Die Art der, Phosphorescenz bewirkenden, Reibung ist gleich verschieden von der, durch welche Electricität und durch welche Wärme entsteht. Diese phosphorische Eigenschaft ist daher mit den leuchtenden Phänomenen nicht zu verwechseln, welche durch die beiden letztern Excitationen entstehen.

6) Die dauernde Phosphorescenz darf nicht als eine Art Glühen angesehen werden, weil sie sich bei einer Temperatur schon einfindet, die weit unter dieser ist, und sich nicht in allen Körpern zeigt, die des Glühens fähig sind.

7) Demungeachtet leidet es keinen Zweifel, dafs die Wärme auf die beiden Arten von Phosphores-

Digitized by Google

cenz den gröfsten Einfluſs hat, sie erhöht dieselbe in denjenigen Körpern, welche diese Eigenschaft besizen, bringt sie in denjenigen hervor, welche sie im natürlichen Zustande nicht zu haben scheinen, und zerstreut sie ohne Wiederkehr, wenn die Calcination verlängert wird.

8) Alle Körper verlieren ihre Phosphorescenz, indem sie ihr verbundenes Wasser verlieren, sie erlangen dieselbe von neuem, dasselbe wieder einsaugend; das chemisch gebundene Wasser ist daher die einzige Ursache, die für diese Eigenschaft angegeben werden kann. Nur diejenigen Körper daher, die, nach Proust, im Zustande der Hydrate sind, sind fähig, durch den Stoſs phosphorescirend zu werden.

9) Endlich scheint das Licht, welcher Art es sey, durch zwei sehr verschiedene Methoden erregt werden zu können, die erste ist die schnelle Annäherung der Theilchen, Condensirung; sie ist die gewöhnlichste; die zweite ist die schnelle Trennung vorher mit einander verbundener Theile, oder Expansion. Jene entsteht durch höchste Spannung eines ausserordentlich elastischen Fluidums, diese durch plötzliche Befreiung desselben Fluidums aus seinem gespannten Zustand, die durch schnelle Trennung einzelner Theile hervorgebracht wird, wohin auch das an der Mündung einer Windbüchse entstehende Licht gerechnet werden muſs.

Digitized by Google

DESSAIGNES

über das

Leuchten der Körper durch Compression,

Vorgeles. im National-Institut im Jun. 1811 *).

Der Apparat bestand aus einer Röhre von Krystall von 244 Millim. Länge und 14 Dicke in seinen Wänden; ihr innerer Canal, vollkommen calibrirt und polirt, hatte 9 Millim. im Durchmesser. Man brachte in dieselbe einen Pfropf ein, der aus Stückchen Leder verfertigt war, die zwischen 2 Kupferplatten eingespannt waren und genau die Röhre verschlofsen; man trieb ihn in diesen engen Körper der Pumpe bis auf 27 Millim. unter die zweite Oeffnung durch einen zweiten Stempel ein, der gestielt, und dazu bestimmt war, den Pfropf zu stofsen. Dieser zweite Stempel mufste das Vacuum bewirken und es erhalten, wenn man ihn von dem ersten entfernte, um diesem einen lebhaftern Stofs geben zu können. Der Raum der Röhre zwischen dem Pfropf und der obern Mündung war bestimmt, das Wasser oder jedes andere Liquidum, das man dem Druck unterwerfen wollte, zu halten.

Die beiden Mündungen der Röhre waren durch zwei viereckige Platten von Kupfer von 5—7 Millim. Dicke geschlossen, indem man eine Scheibe von fettem Leder zwischen sie einbrachte. Die beiden Platten waren in der Mitte durchbohrt, um den Stempel der Pumpe durchzulassen, und die Windungen

*) Es wird der Auszug aus diesen früheren Untersuchungen von Dessaignes, welche in einer Abhandlung (Journ. de Physique Tom. 73. S. 41 f.) enthalten sind, jetzt noch mehr Interesse für den Leser haben, als er früher hätte haben können, da die hier angefangenen Untersuchungen durch die vorhergehende Abhandlung ergänzt sind. *d. H.*

Digitized by Google

der Schraube eines starken Hahns aufzunehmen, der für die obere Oeffnung bestimmt war. Die 4 Winkel dieser Platten hatten jeder eine kleine Oeffnung, um Stäbe von Eisen durchzulassen, deren Enden starke Schrauben von Kupfer aufnahmen, durch welche die beiden Platten stark auf die beiden Mündungen gedrückt wurden. Der ganze Apparat wurde hierauf, Sicherheits wegen, mit einem eisernen Gitter umgeben.

Es wurde nun der Raum der Röhre zwischen dem Pfropf und der obern Mündung mit destillirtem Wasser angefüllt, nachdem man sich versichert hatte, dafs weder dem Hahn noch den Wänden der Röhre Luftbläschen anhingen. Es wurde der Stempel der Pumpe bis an die untere Mündung zurückgezogen, und im Dunkeln nun rasch vorwärts gedrückt, wobei er einen Weg von 162 Millim. zu durchlaufen hatte.

Im Augenblicke des Stofses bemerkte man ein lebhaftes Licht in dem Theil der Röhre, der das Wasser hielt. Das Licht war gelb und sehr intensiv; es glich demjenigen, welches durch Verbrennung des Wasserstoff- und Sauerstoffgases im Volta'schen Eudiometer entsteht. Der Versuch wurde mehrmals wiederholt, und immer mit demselben Erfolg.

So viele Aufmerksamkeit aber auf diese Erscheinung verwendet wurde, so schien der comprimirte Wasser-Cylinder nie nach seiner ganzen Masse leuchtend, sondern nur immer ungefähr die Hälfte, und zwar immer nur diejenige, die von dem isolirten Stempel am entferntesten war. Es ist auch noch zu bemerken, dafs, wenn der Hahn nicht vollkommen schlofs, und im Augenblicke des Stofses sich nur eine geringe Menge Wasser durch den Hahn drängte, man kein Licht erhielt, so stark auch der Stofs seyn mochte. Man konnte dieses leicht an dem Ton selbst erkennen, den jeder Stofs hervorbrachte, war er klingend, wie wenn ein harter Körper geschlagen worden wäre, so war kein Wasser durchgedrungen; im entgegengesetzten Fall glich der Ton demjenigen, wenn ein weicher Körper geschlagen wird.

Durchlauft der Stempel eine Länge von 162 Millim., so braucht der Stofs nicht stark zu seyn, um das Wasser leuchtend zu machen, dagegen es jedesmal eines starken Stofses bedurfte,

Digitized by Google

wenn die Länge der Röhre nur 81 — 108 Millim. Bewegung dem Stempel erlaubte.

Um einen solchen Stofs und dadurch bewirkten Druck liquider Körper auszuhalten, müssen die Röhren, wenn sie nicht jedesmal zerplatzen sollen, wenigstens 14 Millim. Dicke haben.

Da 2 Glasröhren, aneinander gerieben, ein lebhaftes Licht geben, so liefs sich vermuthen, dafs das in dem angegebenen Versuche beobachtete Licht mehr von dem Glas, als dem comprimirten Fluidum herrühren möchte. Es wurde daher ein Glas-Cylinder von 54 Millim. Diam. im Dunkeln mit dem Hammer geschlagen, aber es zeigte sich nicht das geringste Leuchten. Blos wenn das geschlagene Stück in mehrere Theile zersprang, zeigte sich ein blauliches sehr schwaches Licht, das sich über die beiden geschlagenen Stücke ausbreitete. Nie entstand es aber, wenn man das eine Ende des Glas-Cylinders nach der Richtung seiner Achse schlug; also immer nur dann, wann Theilchen abgesprengt wurden, und in jedem Fall ist der Glanz des entstehenden Lichtes weit unter dem des comprimirten Wassers.

Man könnte auch vermuthen, dafs das Licht von der in dem Wasser befindlichen Luft herrühren möchte, dagegen bewiefs aber die Beobachtung, dafs Olivenöl, ätherisches Oel, Alkohol, Schwefeläther, Essigsäure und eine Auflösung von Kali nach dem Sieden eben so stark als das Wasser leuchtend wurden. Aller etwa bemerkliche Unterschied rührte mehr von der Verschiedenheit des Stofses, als der der Substanzen her.

Der starke Druck, den die Fluida bei diesen Versuchen erleiden, liefs vermuthen, dafs eine bedeutende Temperatur-Erhöhung dabei Statt haben könnte. Das Instrument wurde daher wie gewöhnlich mit Wasser gefüllt, ein kleines Quecksilber-Thermometer diente dann dazu, die Temperatur des Wassers vor- und unmittelbar nach der Compression zu untersuchen. In 3maligen Wiederholungen war es nur von 15 bis 20° gestiegen.

Um nun auch feste Körper denselben Versuchen zu unterwerfen, wurde die Röhre mit gepülverter Kreide gefüllt, dieselbe durch einige Stöfse stark zusammengedrückt, und nach je-

Digitized by Google

dem Stofs der Hahn geöffnet, um die dadurch ausgedrückte Luft herauslassen zu können. Nachdem dadurch das Pulver so luftfrei, als möglich gemacht worden war, so wurde es, wie gewöhnlich, im Dunkeln comprimirt, und die ganze Masse zeigte sich nun von lebhaftem Licht durchdrungen, das aber wie ein Blitz verschwand.

Dasselbe Resultat gaben Schwefelblumen, getrocknete schwefelsaure Magnesia, Salpeter, Braunstein, Asche, Glimmersand, gepülverte Kohle, und alle andern Substanzen, wie der Zufall sie darbot. Alle schienen bei gleich starkem Stofs auch ein gleiches Licht zu liefern, mit Ausnahm etwa der Kohle, die immer einen stärkern Stofs nöthig hatte.

Um auch hier sich durch die diesen Pulvern noch immer beigemischte Luft zu keinem Irrthum verleiten zu lassen, wurden dieselben Körper auf einem Ambos geschlagen, in der Voraussetzung, dafs wenn sie wirklich durch Compression unter der Pumpe leuchtend werden, sie es auch unter dem Hammer werden müfsten.

Zuerst zeigte sich, dafs Eisen unter dem Hammer nicht leuchtend wurde, wenn man im Dunkeln es sehr stark auf einem Ambos schlug. Es wurden hierauf auf demselben Ambos kleine Haufen von Magnesia in Pulver, Schwefelblumen, Zinnoxyd, rothem Bleioxyd, schwefelsaurem Thon, — Kalk, — Kali und salzsaurem Natrum gemacht. Alle diese Salze, vorher sorgfältig getrocknet und calcinirt gaben unter dem Hammer mehr oder weniger lebhafte Blitze. Nur mit grofser Mühe erhielt man zwar von Magnesia und Schwefel etwas blauliches Licht, dagegen das Zinn- und Bleioxyd schon deutlicher leuchtend wurden, und letzteres ein hinreichend starkes rothes Licht gab. Die calcinirten Salze leuchteten nicht stärker, als die Oxyde, wenn man das salzsaure Natrum ausnimmt, das bei jedem Schlag einen wol 2″ dauernden Glanz annahm.

Kein Leuchten konnte man erhalten von geschmelztem Salpeter, sublimirtem Salmiak und pulverisirter Kohle, ohne Zweifel, weil die beiden erstern Substanzen eine gewisse Biegsamkeit und die letztere einen so sehr schwammigen Zustand hat, dafs sie sich wie weiche Körper verhalten.

Digitized by Google

Sehr ausgezeichnet war die Kreide, die mit einem den Leuchtwürmern ähnlichen Glanz wohl 4—5″ noch nach dem Schlage leuchtete. Je chemisch reiner die Kreide war, um so gröfser war ihr Glanz.

Noch auffallendere Resultate in Beziehung auf Dauer und Stärke des Lichtes gaben der Flufsspath als sehr feines Pulver, der phosphorsaure Kalk von Estremadura, und der kaustische Kalk. Nach jedem Hammerschlag sah man einen viereckigen Lichtflecken, der 7—8″ noch fortleuchtete, und die Theilchen der Substanz, welche durch die Gewalt des Schlages zerstreut wurden, leuchteten noch auf der Erde wie kleine Phosphorstückchen fort. Diese Erscheinung rührt keineswegs von durch den Schlag entstehender Wärme her, denn die bezeichnete viereckige Stelle war, so stark sie auch leuchtete, doch genau von derselben Temperatur, als die andern nicht leuchtenden Theile der Kreide.

Da die kein Wasser enthaltenden Substanzen, wie Schwefel und die auf trockenem Wege gebildeten Metalloxyde, so wie diejenigen Körper, welche durch die Calcination desselben beraubt worden waren, wie die schwefelsauren Thon- und Kalkverbindungen ein viel schwächeres Licht geben, so liefs sich vermuthen, dafs der Unterschied daher rühren möchte, weil die andern Körper im Zustande der Hydrate sind.

Man calcinirte daher auf einer rothglühenden eisernen Schaufel gepülverten flufssauren Kalk und phosphorsauren Kalk von Estremadura. Als sie durch Hitze nicht mehr phosphorescirten, so wurden sie auf einem Ambos geschlagen; statt des dauernden Leuchtens, das sie vor ihrer Calcination zeigten, erhielt man nun blos noch einen vorübergehenden Schein, dem der Metalloxyde gleich. Dasselbe hatte mit Aetzkalk Statt, es zeigte sich sogar bei Wiederholung dieses Versuches, dafs, wenn die Calcination sehr vollkommen war, diese Substanzen unter dem Hammer nicht mehr leuchteten.

Ein Stück Aetzkalk von Nufsgröfse, durch ein paar Wassertropfen befeuchtet, und hierauf genau zerquetscht, damit es überall gleich feucht wurde, wurde, auf diese Art behandelt, dauernd leuchtend. Ein gleich grofses Stück mit 6 Tropfen

Digitized by Google

benetzt, wurde dadurch noch weit mehr und auf längere Zeit leuchtend. Wurde dagegen ein drittes Stück auch nur auf 1 Secunde in Wasser getaucht, so leuchtete dieses viel weniger und nur auf kurze Zeit. Ein viertes Stück endlich, etwas länger als das vorhergehende in Wasser getaucht, wurde gar nicht mehr leuchtend, obgleich das Pulver noch sehr trocken anzufühlen war.

Diese letztere Eigenschaft des Aetzkalks, unter dem Schlage nicht mehr zu leuchten, wenn er mit Wasser gesättigt ist, ist ihm nicht allein eigen; calcinirter schwefelsaurer Thon und Gyps gaben dieselben Erscheinungen; eben so leicht befeuchtete Kreide und Magnesia. Es scheint, dafs das Wasser, welches in den Körpern nicht mehr energisch gebunden ist, ihnen eine Art Dehnbarkeit mittheilt, und die auf sie ausgeübte zusammendrückende Kraft sich in ihnen, so wie in den weichen Körpern nur successiv fortpflanzt.

Die festen Körper sind also, wenn sie zusammengedrückt werden, zweier von einander unterschiedener Arten zu leuchten fähig: nach der einen springt das Licht in Blitzen hervor, in dem Augenblick der Zusammendrückung selbst, nach der andern zeigt es sich dem geschlagenen Körper inhärirend, und dauert kürzere oder längere Zeit noch nach dem Schlage fort. Diese Art hat nur Statt in denjenigen Körpern, welche im Zustande der Hydrate sind, und das Wasser stark in sich fixiren, jene dagegen scheint denjenigen zuzukommen, welche kein Wasser enthalten. Die erstere scheint als ein Glühen betrachtet werden zu können, das durch die Zusammendrückung des Wärmestoffs entsteht, die zweite dagegen gehört in die Classe der Phosphorescenz, da sie längere Zeit hindurch fortdauert. Endlich bedarf die Phosphorescenz nur eines mäfsigen Drucks, dagegen das Glühen einen starken Schlag nöthig hat, und auch nur an harten Körpern sich offenbart, weil alle Pulver, die eine gewisse Dehnbarkeit besitzen, seitwärts dem Schlage ausweichen.

Um diese leuchtende Eigenschaft für alle Körper zu beweisen, brauchte man nur noch die Gase auch dem Versuche zu unterwerfen. Schon kennt man diese Eigenschaft an der

Digitized by Google

atmosphärischen Luft, und jedes Compressionsfeuerzeug reicht hin, sie daran zu zeigen. Weil aber diese Luft zusammengesetzt ist, so waren noch abgesonderte Gase zu prüfen.

Es wurde daher die Röhre mit Sauerstoffgas aus oxydirtsalzsaurem Kali gefüllt. Dieses Gas eben so stark, als in den frühern Versuchen das Wasser, zusammengedrückt, gab ein gelbrothes Licht, ungefähr dem glühender Kohlen vergleichbar. Dasselbe Resultat gaben Stickgas und durch Zink bereitetes Hydrogengas. Aber es ist sehr merkwürdig, dafs keine Röhre der Elasticität des letztern widerstehen konnte.

Es liefs sich vermuthen, dafs das Leuchten aller so komprimirten Körper die Wirkung von Electricität seyn möchte, welche durch den Druck der in der Röhre enthaltenen Substanz auf ihre Wände erregt werden könnte; allein als die Glasröhre innen mit Metallspitzen armirt wurde, die man dann bald mit Volta's Electrometer, bald mit dessen Condensator in Verbindung setzte, so liefs sich keine Spur von Electricität entdecken. Das in diesen Versuchen beobachtete Licht rührt also allein von der Zusammendrückung her.

Aus dem Gesagten folgt:

1) Schon die Erfahrungen Cantons zeigen, dafs man das Wasser nicht streng als eine nicht compressible Substanz betrachten dürfe, und das Leuchten, welches dasselbe in den angegebenen Versuchen zeigt, ist ein neuer Beweis dafür.

2) Der Grund, warum das Wasser, bei lebhafter Zusammendrückung, doch nur eine schwache Temperatur-Erhöhung von 60° C. zeigt, scheint darin zu liegen, dafs dasselbe als ein sehr elastischer Körper betrachtet werden mufs, der, sogleich nach seiner Zusammendrückung wieder seinen vorigen Zustand annimmt; es mufs dem zu Folge den Wärmestoff, den es bei der Zusammendrückung abgab, wieder sogleich aufnehmen. Die 50° C. die es nach dem Versuche behält, glaubt der Verf. mögen von dem Druck des Wassers gegen die Wände entstehen, auf dieselbe Art, wie Pictet Wärme von weichen Körpern erhielt, die er durch eine Rotationsbewegung gegen die Kugel eines Thermometers sich reiben liefs.

Digitized by Google

3) Alle Naturkörper enthalten eben so gut Licht als Wärme, wenn nicht diese beiden Fluida selbst identisch sind. Dann sind diese Thatsachen ein neuer Beweis, dafs die Lichtentwicklung, welche bei einer Verbindung Statt haben kann, nicht immer Zeichen einer Verbrennung ist, weil die unverbrennlichsten Körper dieselbe Eigenschaft zeigen, wenn sie aufeinander mit derselben Energie, wie der Sauerstoff bei seiner Verbindung mit den meisten verbrennlichen Basen, einwirken, oder wenn sie überhaupt starke Condensation erleiden.

4) Es zeigte sich, dafs von allen Gasen das Hydrogengas allein jedesmal den Apparat zersprengte. Sollte dieses nicht davon herrühren, dafs es am meisten elastische Flüssigkeit enthält? Es ist dieses um so wahrscheinlicher, als dieses Gas auch, wie man weifs, am meisten Wärmestoff in sich fafst.

5) Endlich scheint es, dafs, alle vorübergehende Phosphorescenz, wie die des unvollkommen mit Wasser abgelöschten Kalks, des frisch bereiteten und in Wasser getauchten Canton'schen Phosphors, des salzsauren Kalks mit Ueberschufs von Basis, dessen frischer Bruch leuchtend wird, wenn man darauf bläst, des Baryts, Strontians und Kalks, welche sich in concentrirter Schwefelsäure entzünden, und die gewisser am Löthrohr erhitzter Substanzen, von Fixirung des Wassers und seiner ausserordentlich starken Condensation durch Affinität herrühren.

Das schöne Licht, welches erhitzter Schwefel, im Augenblick seiner Verbindung mit Feilspähnen giebt, ist ebenfalls ein Phänomen der Condensation.

Obgleich das Wasser auch bei der Phosphorescenz durch Temperatur-Erhöhung und Insolation von grofsem Einflufs ist, so ist es doch unmöglich, sich hier die Sache blos von seiner Condensation zu erklären.

Digitized by Google

Nachschreiben des Herausgebers.

Dem Abschnitte der vorigen Abhandlung (S. 104) in welchem Dessaignes von den chemischen Eigenschaften der Körper spricht, mit denen er seine Versuche anstellte, ist noch einiges beizufügen. Es entsteht nämlich auch die Frage, welche Veränderung in der chemischen Beschaffenheit der Körper an der Stelle, wo Phosphorescenz durch Reibung stattfindet, hervorgebracht werden möge. Ich bemerkte, wenn ein Glas mit einem andern Glase, oder mit einem Quarzkrystall u. s. w. geritzt wird, dafs an eben dieser im Dunkel phosphorescirenden Stelle alkalische Wirkungen wahrzunehmen sind. Indefs darf man sich hiebei nicht des Curcuma Papiers bedienen, um die schwachen Spuren des Alkali zu entdecken, weil dieses zu unempfindlich ist; aber befeuchtetes Fernambuk- oder durch eine schwache Säure geröthetes und mit Wasser benetztes Lackmus-Papier zeigt, über die matt geriebene Stelle hingeführt, sehr deutlich alkalische Färbung. Eben so deutlich nimmt man diese wahr, wenn man zwei Stücke Marmor aneinander reibt, und die mattgeriebene Stelle mit angefeuchtetem Fernambukpapiere belegt. Kohlensaurer Baryt mit Quarz geritzt, oder mit einem andern Stücke Baryt, zeigt ebenfalls, wenn man die geritzte Stelle mit jenen empfindlichen Reagentien prüft, sehr deutliche Spuren von freiem Alkali. Eben so Strontianit; eben so Serpentin, mit Quarzkrystallen geritzt. Unstreitig lassen sich noch viele andere Körper beifügen, wie auch *Simon* schon mehrere aufführt.

Diese Versuche wurden nämlich schon von *Simon* auf eine andere Art angestellt, indem er, statt mechanisch die Körper zu ritzen, einen starken electrischen Schlag über sie leitete, der bekanntlich auf der Oberfläche einen matten Strich zurücke läfst. „Ich vermuthete längst, sagt derselbe in seiner Abhandlung *über die Wirkung der verstärkten Electricität auf verschiedene Steinarten,* (Annalen der Physik 1808. oder Bd. 30.) dafs diese Verletzung der Oberfläche nicht blos eine mechanische Wirkung ist, und nicht blos in einem Zerstieben der Theile ihren Grund hat, sondern dafs zugleich das chemische

Digitized by Google

Verhältnifs des Körpers Abänderungen dabei erleidet, wodurch die Bestandtheile, wie durch die galvanische Action, mehr oder weniger abgesondert werden." Indefs so deutlich sich auf dem, durch den electrischen Schlag gestreiften, Glase, Marmor, Gips, Witherit, Strontianit u. s. w. die alkalische Wirkung bei *Simons* Versuchen darstellte, so war es doch auf keine Weise möglich, Spuren einer Säure am positiven Leiter wahrzunehmen. Simon vermuthete, die Säure möge sich hiebei verflüchtigen; aber die Versuche, um diese Hypothese zu bewahrheiten, konnten diesen Zweck nicht erreichen.

Ich will mich aller Hypothesen enthalten, welche man über diese Erscheinungen aufstellen könnte. Von mehreren der genannten Körper (z. B. vom Glase) könnte man freilich annehmen, dafs sie geradezu alkalischer Natur und in der feinsten Pulvergestalt ein wenig im Wasser auflöslich seyen. Es kann aber auch, wenn man alle Thatsachen im Zusammenhange betrachtet, noch wahrscheinlicher in mehreren Fällen erscheinen, dafs in Simons Versuchen die Electricität zunächst zwar blos mechanisch wirkte durch Absprengung der Theile, während jedoch eben diese mechanische Wirkung, wie mit Phosphorescenz, so auch mit einer chemischen Einwirkung begleitet war. Mehrere Thatsachen, von welchen diejenigen, die aus Dessaignes Abhandlung entnommen werden können, dem darauf achtsamen Leser nicht entgehen werden, scheinen nämlich anzudeuten, dafs die Phosphorescenz, durch Bestralung der Körper sowohl als Zersprengung der kleinsten Theile bei dem Aneinanderreiben, auf Gesetzen beruhe, die denen der Krystallelectricität entsprechen, worüber ich vielleicht Veranlassung finden werde, bei einer andern Gelegenheit einiges beizufügen.

Heute will ich nur noch einige hieher gehörige ältere Versuche anführen, die schon im 37ten Bande der Annal. de Chemie (an IX der vormaligen französischen Republik) S. 307. in einer Abhandlung vorkommen, überschrieben: „*Erfahrungen und Beobachtungen über einige physikalische und chemische Erscheinungen, welche die electrische Batterie Volta's darbietet vom Bürger Desormes.*" Die Abhandlung ist in der Periode entstanden, wo mehrere ausländische Physiker Bildung

Digitized by Google

einer Säure und eines Alkali bei der Zersetzung des reinen Wassers durch galvanische Electricität wahrzunehmen meynten, welche Hypothese bekanntlich in Deutschland nie Eingang fand, und namentlich von Ritter sogleich bei ihrer Entstehung kräftig bestritten wurde. Nun aber ist sie schon lange durch Davys kritische Untersuchungen gänzlich widerlegt.

„Diese sichtbare Bildung, sagt Desormes a. a. O., von Säure und Alkali bei der Wasserzersetzung durch Electricität erinnerte mich an einige noch nicht erklärte Versuche, die hieher gehören könnten. Der Bürger Vauquelin machte zuerst aufmerksam, dafs wenn man Bergkrystall in einem Mörser von Achat mit Veilchen Syrup reibet, dieser grün wird. Der Versuch gelingt ohne Ausnahme. Um die Erscheinung zu erklären, darf man nur folgendes erwägen. Der Bergkrystall gerieben, wird possitiv electrisch; nun glaube ich aus einer Reihe von Versuchen über die Electricität der geriebenen Körper den Schlufs ziehen zu dürfen, dafs so oft man zwei gleichartige Stoffe reibet, der, welcher abgerieben wird, immer die entgegengesetzte Electricität von derjenigen zeigt, die ihm natürlich ist; also mufs durch den sich zerreibenden Quarz die negative Electricität hervorgebracht werden; es mufs also Ammoniak sich bilden, das den Veilchensyrup grünt. Ich nahm ein Bruchstück von Quarz, das ich sorgfältig wusch; dann zerrieb ich es mit destillirtem Wasser in einem Achatmörser, filtrirte hierauf, einen Tropfen Salzsäure beifügend, und erkannte zuletzt durch Kali eine Spur von Ammoniak. Dieser Versuch wurde öfters wiederholt. Ich nahm Schwefel, den ich pulverisirt mit kochendem Wasser wusch; zerrieb ihn alsdann mit destillirtem, durch Veilchensyrup gefärbtem, Wasser; die filtrirte Flüssigkeit war sehr hell, aber von schön grüner Farbe. Wenn ich das Wasser, worin der Schwefel zerrieben worden war, verdunsten liefs, so blieb immer ein kleiner Rückstand der Ammoniak ausgab. Bernstein, auf gleiche Art behandelt wie Schwefel, gab ganz dieselben Resultate. Das Wasser, womit ich arbeitete, war aus der Seine genommen, in einer kupfernen Blase destillirt, das ich aber nochmals destillirte in einer Retorte von Glas, wobei jedesmal das zuerst und das zuletzt übergehende

Digitized by Google

hinweggegossen wurde. Indefs als ich in einem Kolben dasselbe destillirte Wasser mit einigen Tropfen Veilchensyrup auf ein Sandbad brachte, so war ich sehr erstaunt, in der Mitte der Verdunstung wahrzunehmen, dafs dieser grün wurde, als ob Alkali dazu gekommen wäre. Ich nahm alsobald den Versuch wieder vor, in einer Retorte mit langem Hals und in einem bedeckten Kolben, und erhielt immer denselben Erfolg, nämlich, dafs der Veilchensaft grün wurde. In der Retorte geschah dieses, ohne dafs es nöthig war das Wasser zu verdunsten, durch die blose Erwärmung von einigen Minuten."

Nun stellt der Verf. noch Versuche über Salzsäureerzeugung durch Wärme wie durch Electricität an und glaubt auch hier die Bildung der Salzsäure darthun zu können. Ob er aber gleich das Wasser drei und viermal nach seiner Versicherung destillirte: so kann man doch ganz gewifs annehmen, dafs entweder das Glas als Quelle der Verunreinigung anzusehen ist, oder die Destillation zu rasch vorgenommen und daher nie ganz reines Wasser erhalten wurde. Diefs ist jedoch ohne Nachtheil für den Zweck, zu welchem die vorhin erzählten Versuche von Desormes angeführt wurden, nämlich um aufmerksam zu machen, dafs sich vielleicht schon in diejenigen Prozesse, die wir als rein mechanische anzusehen gewohnt sind, chemische Zersetzungen einmischen. Dieser Gesichtspunkt scheint nicht zu übersehen bei vielen feineren chemischen Arbeiten, und ich wollte schon bei Dulongs Abhandlung (Bd. V. S. 369.) „über gegenseitige Zersetzung löslicher und unlöslicher Salze" aufmerksam hierauf machen. Hier aber schien sich mir eine noch schicklichere Gelegenheit hiezu darzubieten. Die Sache bedarf weiterer Untersuchung.

Zum Schlusse will ich noch eine andere von mir beobachtete Phosphorescenz erwähnen, die wenigstens möglicher Weise auch zu der Gattung von Lichterscheinungen gehören könnte, von welcher in Dessaignes Abhandlung die Rede ist. Wenn man in Salpeter, der in seinem Krystallisationswasser durch Erhitzung zerfliefst, Krystalle desselben oder eines andern Salzes wirft, oder auch Schnee oder Eistheilchen: so wird man häufig im Dunkel eine Lichterscheinung wahrnehmen. So oft

Digitized by Google

ich dieselbe sah, selbst bei ganz kleinen Portionen Salpeter, so wenig bin ich doch im Stande, die Bedingung zum jedesmaligen unfehlbaren Gelingen des Versuches anzugeben. Derselbe ist mit grofser Vorsicht anzustellen, weil die erhitzte Masse gewöhnlich dabei umherspritzt, zuweilen mit lebhafter Explosion, wodurch das Auge des Beobachters in Gefahr kommt. Es wäre möglich hiebei an eine Phosphorescenz durch Reibung zu denken und eben daher wollte ich die Sache hier mit anführen. Aber unter allen Erklärungen, welche man der Erscheinung unterlegen könnte, scheint mir die wahrscheinlichste, dafs sie zur Gattung der bei Krystallisationen beobachteten Lichterscheinungen gehört. Diese vielleicht unter allen die merkwürdigste Art von Phosphorescenz liegt noch in dem tiefesten Dunkel; und der Wunsch, hierüber etwas zu erfahren, hat den eben erzählten Versuch herbeigeführt.

Digitized by Google

Nachricht
vom
Gefrieren des Alkohols.

Hutton las am 2ten Februar 1813. in dem Institut von Edinburgh eine Abhandlung vor, über das Gefrieren des Alkohols, von der in der Biblioth. britan. May 1813. Bd. 53. S. 3. eine Uebersetzung mitgetheilt ist. Er erzählt darin, dafs er ein Mittel gefunden habe, einen weit gröfseren Grad von Kälte hervorzubringen, als man bisher zu bewirken im Stande war, verschweigt jedoch die Art seines Verfahrens, und giebt blos den Erfolg an, welchen er dadurch in Beziehung auf Alkohol bewirkte. Derselbe wurde nach Richters Weise bereitet, und dann nochmals destillirt. Seine specifische Schwere bei 62° F. war 798. Er befand sich in einer Kugel, woran eine eingetheilte Thermometerröhre war, deren niedrigster Grad dem - 110° F. entsprach; kaum war derselbe jener neuen künstlichen Kälte ausgesetzt, als er ganz in die Thermometerkugel hinabstieg, und krystallisirend dieselbe zersprengte. Hutton wiederholte diese Versuche mehrmals, immer mit Alkohol von specifischer Schwere höchstens 802,797 selbst mit einem von 784 spec. Schwere bei 66° F. Der gefrorne und wieder aufgethauete Alkohol zeigte wieder ganz dieselbe vorhin angegebene specifische Schwere.

Digitized by Google

Bei diesen Versuchen machte d. V. die unerwartete Entdeckung, dafs der Alkohol vor dem Krystallisiren sich in drei deutlich gesonderte Lagen absonderte. Die oberste Lage war bleichgelblich grün; die zweite, ein wenig dicker, war sehr bleichgelb; die unterste Lage war fast durchsichtig und farblos, und übertraf weit an Umfang die beiden andern. Beim Gefrieren zeigte die oberste Lage keine Spur von Krystallisation, bei der zweiten nahm man einige wahr; in der untersten Lage aber, die als reiner Alkohol zu betrachten ist, sah man nach Entfernung der obern Lagen, die früher erstarrten, und Abgiesung des noch ungefrornen Theils sehr deutliche Krystalle sich darstellen in Gestalt gleichseitiger rechtwinklicher Prismen, die zum Theil in vierseitige Pyramiden ausgingen, gröfstentheils aber zweikantig zugeschärft waren.

Wurden die drei gefrornen Lagen zusammen aufgelöset: so bildete sich der vorige Alkohol wieder, zum Beweis dafs er nicht zersetzt worden war, sondern nur fremdartige Theile aufgelöset enthielt, die sich bei der Erkältung abgesondert hatten.

Die Untersuchung dieser verschiedenen Stoffe, in welche sich der Richterische Alkohol beim Gefrieren trennte, zeigte übrigens, dafs die unterste Lage keinen Geschmack, aber starken und stechenden Geruch, dabei die merkwürdige Eigenschaft hatte, der Luft ausgesetzt, zu rauchen. Bei Verdünnung mit Wasser entstand ein ganz anderer Geschmack, als der des verdünnten Weingeistes ist. Der bleichgelbe Stoff, welcher die zweite Lage bildete, hatte einen stechenden Geschmack von einem süfslichen Nachgeschmacke

Digitized by Google

begleitet, sein Geruch war sehr stark, aber angenehm; die bleichgelblichgrüne Substanz, welche die oberste Lage ausmachte, hatte einen starken sehr unangenehmen Geruch und einen ausgezeichneten eckelhaften Geschmack. Mit Alkohol vermischt roch sie noch übler. Sie löste sich im Wasser auf, obgleich weniger leicht als die vorhin erwähnte Materie. Mit Wasser stark verdünnt und erwärmt gleicht sie im Geschmacke sehr der ersten schwachen Flüssigkeit, die aus der Blase der Getreidebranntweinbrenner kommt *).

Hutton glaubt aus diesen Entdeckungen für Branntweinbrennerei interessante Folgerungen ableiten zu können; und, nachdem nun die Möglichkeit vor Augen liegt, alle Flüssigkeit zum Gefrieren zu bringen, so gedenkt er, der Analogie gemäfs, seine Versuche auch selbst über die Gasarten in dieser Hinsicht auszudehnen.

---

*) Der Leser wird sich hiebei an *Körte's* Abhandlung erinnern „über das ätherische Oel, welches dem Getraidebranntwein den unangenehmen Geruch und Geschmack giebt" Bd. 1. S. 273. dieses Journ. *d. H.*

Digitized by Google

BEILAGE I.

Beobachtungen

über die

atmosphärische Electricität

an

einzelnen Tagen des Jahres 1811. und 1812., zum Theil als Belege zu der Abhandlung S. 21—37 dieses Heftes,

im Herbst und Winter 1811 bis 1812 zu Stuttgart angestellt.

Digitized by Google

October 1811.

Tage.	Stunden. 7 M.	8½ M.	2 Ab.	7 Ab.	10 A.	Witterung überhaupt.
1.	+ 8	+ 19	+ 8	+ 20	+ 5	heiter, warm, Therm. Ab. 2 U. + 16,8°.
2.	+ 8	+ 8	+ 58	+ 16	+ 11	Ab. 2 U. ein leichtes Gewitter mit etwas Regen.
3.	+ 7	+ 18	+ 9	+ 15	+ 5	gröfstentheils heiter, Therm. Ab. 2 U. + 18°.
4.	+ 6	+ 14	+ 6	+ 58	+ 3	Morg. heiter, Ab. 2 U. Therm. + 20,7 Ab. 7 U. Regen.
8.	+ 10	+ 7	+ 4	+ 25	+ 8	Morg. trüb, Ab. heiter und Sternschnuppen.
11.	+ 5	+ 17	+ 5	+ 22	+ 10	heiter, Ab. 2 U. Therm. + 18,2.
13.	— 14	0	+ 6	+ 17	+ 6	etwas Regen bis 8 U. Ab. heiter.
16.	+ 8	+ 15	+ 9	+ 22	+ 11	heiter, Ab. 2 U. Therm. + 17,5.
22.	+ 7	+ 13	+ 5	+ 27	+ 10	heiter, Ab. 7 U. neblich.
27.	— 20	— 14	0	— 2	— 40	Süd mit Regen, sehr tiefes Barometer.
28.	+ 7	+ 9	+ 6	+ 30	+ 8	gemischt, dann heiter, Ab. 7 U. Nebel.
29.	+ 4	+ 5	— 60	+ 14	+ 5	trüb, um 2 U. stark Regen, Ab. heiter.
30.	+ 5	— 6	+ 5	— 6	— 4	trüb, Morg. und Ab. Regen.
31.	+ 5	+ 7	+ 20	+ 9	+ 5	trüb, Ab. 2 U. etwas Regen, Nachts heiter.

Digitized by Google

November 1811.

Tage.	Stunden.					Witterung überhaupt.
	7½ M.	9 M.	2 Ab.	6½ A.	10 A.	
1.	+ 5	+ 7	+ 6	+ 12	+ 5	Morg trüb, Ab. heiter.
2.	+ 4	+ 14	+ 5	+ 20	+ 7	heiter, etwas neblich.
3.	+ 5	+ 13	+ 5	+ 30	+ 10	heiter und warm, Therm Ab. 2 U. + 16,2.
4.	+ 5	+ 13	+ 8	+ 20	+ 2	heiter, Ab. trüb, Therm. Ab. 2 U. + 16,1.
12.	+ 4	+ 5	— 50	+ 7	+ 4	trüb, Ab. 2 U. Regen.
15.	+ 4	0	+ 5	— 20	+ 3	trüb, Ab. Regen.
19.	+ 6	+ 20	+ 28	+ 17	+ 7	heiter, kalt, neblich, Therm. Morg. — 2,3.
22.	+ 7	+ 13	+ 7	+ 14	+ 6	heiter, kalt, Morg. Therm. — 2,6.
26.	+ 10	+ 13	+ 15	+ 17	+ 11	gemischt, trüb, meist neblich.
27.	+ 7	+ 13	+ 20	+ 14	+ 17	trüb und neblich anhaltend.
28.	+ 11	+ 14	+ 9	+ 17	+ 5	anhaltend trüb und neblich bei Nordwind ohne viel Frost.
29.	+ 7	+ 7	+ 15	+ 13	+ 4	
30.	+ 3	+ 4	+ 21	+ 13	+ 8	

Digitized by Google

Tage.	Stunde.	Electrometer.	Thermometer.	Witterung.
den 2. Decemb.	8 M.	+ 8	— 0,5	Die Witterung war den ganzen Tag über heiter und angenehm mit Südwestwind, erst gegen Abend trübte sich der Himmel.
	9 ½ —	+ 10		
	10 —	+ 14	+ 2,0	
	11 ¼ —	+ 11		
	2 Ab.	+ 8	+ 7,2	
	6 —	+ 16		
	11 —	+ 7	+ 7,7	
den 8. Decemb.	8 M.	+ 11	— 5,5	Der Himmel war zwar anhaltend heiter, hingegen erfüllten Duft und Nebel bei Nord-Ostwind die untern Schichten der Atmosphäre.
	9 —	+ 15		
	10 —	+ 17		
	11 —	+ 20		
	2 Ab.	+ 28	+ 2,2	Den 9. 10. 11. u. 12. kekrte dieser Nebel mit einem ähnlichen Gange der Electricität wieder, wir hatten nur wenig Frost.
	5 —	+ 32		
	7 —	+ 22		
	11 —	+ 17	— 2,2	
den 13. Decemb.	8 M.	+ 10	— 1,0	Gröfstentheils trüb und oft dichter Nebel, Ab. von 6 bis 11 Uhr fiel etwas Regen, womit auf einmal dieser electrische Nebel sein Ende erreichte.
	10 ½ —	+ 20		
	2 Ab.	+ 19	+ 3,3	
	5 ½ —	+ 32		
	9 —	+ 6	+ 4,0	Merkwürdig waren an diesen Tagen die Erderschütterungen, den 7. bei Salzburg, den 12. im Erzgebirg und 13. in Böhmen.
	11 —	+ 5		
den 23. Decemb.	8 M.	+ 5	+ 0,2	Den ganzen Tag über trüb mit starkem Westwind, Abends von 2 bis 6 U. Schnee. In der Nacht vom 22. bis 23. war ein heftiges Gewitter zu Erlangen und am 23. ein Ausbruch des Vesuvs, am 22. war der Mond im Perigäum.
	10 —	+ 5		
	2 Ab.	+ 40	+ 1,3	
	6 —	+ 60		
	11 —	+ 8	+ 2,7	
den 24. Decemb.	8 M.	+ 5	+ 5,0	Trüb, mit starkem Westwind, von 11 U. an abwechselnd Regen bald mehr bald weniger immer — electrisch, oft sehr stark. Sturm in der Nordsee.
	10 ½ —	+ 16		
	11 —	— 115		
	2 Ab.	— 400	+ 2,4	
	6 —	— 40		
	11 —	— 3	+ 3,3	

Digitized by Google

Tage.	Stunde	Electrometer.	Thermometer.	Witterung überhaupt.
den 4. Januar 1812.	8 M.	+ 25	— 0,7	Die Witterung war anhaltend heiter mit Westwind bei fallendem Barometer; erst des Ab. spät trübte sich der Himmel.
	10 —	+ 40		
	11 —	+ 55		
	2 Ab.	+ 25	+ 1,3	
	5 —	+ 25		
	5½ —	+ 5	0	
	6 —	+ 55		
	11 —	+ 10	— 2,0	
den 8. Januar.	8 M.	+ 8	— 1,0	Der Himmel war den ganzen Tag mit Wolken bedeckt, es wehete ein leichter Ostwind.
	10 —	+ 10		
	2 Ab.	+ 6	— 0,7	
	6 —	+ 9		
	11 —	+ 5	— 1,0	
den 15. Januar.	8 M.	+ 8	— 2,8	Anhaltend trüb, von 10 Uhr an des Vormittags Schnee bis gegen Abend 6 Uhr. Nachts 11 Uhr fiel aufs Neue Schnee.
	10 —	+ 50		
	2 Ab.	+ 70	— 0,3	
	6 —	+ 10		
	11 —	+ 25	— 1,0	
den 26. Januar.	6 M.	+ 5	— 12,5	Duft und Nebel erfüllten den ganzen Tag die Luft, erst gegen Abend spät wurde der Himmel etwas heiterer. Hohes ruhiges Barometer bei Nordost. Abends 10 U. zu Genua ein Erdstofs.
	7 —	+ 10		
	10 —	+ 15		
	2 Ab.	+ 25	— 5,3	
	6 —	+ 33		
	7 —	+ 22		
	10 —	+ 14	— 11,2	
den 27 Januar.	6 M.	+ 10	— 13,5	Anhaltend heiter, bei strenger Kälte, Nordost und hohem Barometer. Abends 4 Uhr zu Genua wieder ein Erdstofs.
	8 —	+ 12	— 12,0	
	9½ —	+ 16		
	11 —	+ 20		
	12 —	+ 11		
	2 Ab.	+ 12	— 5,5	
	6 —	+ 56		
	11 —	+ 18	— 10,0	

Digitized by Google

Tage.	Stunde	Electrometer.	Thermometer.	Witterung überhaupt.
den 28. Januar.	7 M.	+ 8	— 13,0	Heiter, strenge Kälte, etwas neblich, Nord, fallendes Barometer, vorzüglich des Abends.
	10 —	+ 11		
	11 —	+ 27		
	2 Ab.	+ 20	— 5,0	Erscheinung einer Feuerkugel, Ab. 5 Uhr 7′ von ohngefähr $\frac{1}{4}$ Grad Diameter, welche bei Carlsruhe in mehrere leuchtende Theile jedoch ohne Knall zerplatzte.
	6 —	+ 36		
	7 —	+ 30		
	11 —	+ 24	— 12,0	
den 29. Januar.	6 M.	+ 14	— 14,8	Morg. 0 U. 11′ Eintritt des Vollmonds, Maximum der Kälte dieses Winters, Nordwind, schnell fallendes Barometer, der Himmel blieb heute noch vollkommen heiter, hingegen schon am folgenden Tag hatten wir SW. mit Thauwetter. Das erste electrische Maximum trat Morg. etwas später, das 2te Ab. etwas früher als gewöhnlich ein, wovon die strenge Kälte die Veranlassung gegeben zu haben schien. Nachts 10 U. trat dichter Nebel ein und daher die stärkere Electricität.
	7 —	+ 15		
	8 —	+ 25		
	9 —	+ 32	— 12,2	
	10 —	+ 37	— 10,7	
	11 —	+ 40		
	12 —	+ 37	— 7,0	
	2 Ab.	+ 31	— 5,5	
	3 —	+ 35		
	5 —	+ 40	— 7,0	
	6 —	+ 26		
	10 —	+ 36	— 10,0	
den 12. Februar.	6 M.	+ 4	— 3,5	Die Witterung war anhaltend heiter und angenehm bei Westwind und langsam fallendem Barometer.
	9 —	+ 17		
	10 —	+ 14		
	2 Ab.	+ 9	+ 5,2	
	6 —	+ 17		
	7 —	+ 16	+ 2,0	
den 15. Febr.	8 M.	+ 20	+ 4,0	Anhaltend trüb bei starkem Westwind, von 8—11 U. Regen, Nachts 11 U. kleine Schlossen und stürmisch. Sturm in Holland, starkes Gewitter bei Salzburg. Eintritt des Perigaeum des Mondes.
	9 —	+ 33		
	11 —	+ 25	+ 5,5	
	2 Ab.	+ 10		
	11 —	+ 30	+ 4,1	

Digitized by Google

Tage.	Stunde	Electrometer.	Thermometer.	Witterung überhaupt.
den 16. Februar.	7 M.	+ 25	+ 1	Anhaltend trüb bei tiefem Barometer mit W.
	9 —	— 28		um 7 U. wässeriger Schnee,
	10 —	+ 40		um 9 U. wiederum Schnee,
	5 Ab.	— 150	+ 5,5	um 10 U. sehr grofs flokkiger Schnee.
	7 —	+ 90		um 5 U. Ab. ein Regengufs.
	11 —	+ 7	+ 1,1	um 7 U. Ab. feiner Regen.
den 5. März.	6 M.	+ 5	+ 1,5	Anhaltend trüb,
	9 —	— 50		um 9 U. Morg. feiner Regen.
	2 Ab.	+ 200	+ 2,4	um 2 U. Ab. Schneegraupeln mit
	7 —	+ 20		stürmischem Westwind, Nachts
	10 —	+ 16	+ 1,5	wieder etwas Schnee.
den 19. März.	7 M.	+ 5	+ 3	Heiterer angenehmer Frühlingstag bei Südwest und sehr tiefem Barometer, des Abends war ein Gewitter in München.
	9 —	+ 16		
	2 Ab.	+ 5	+ 10,0	
	7 —	+ 17		
	8 —	+ 12	+ 4,0	
	11 —	+ 7		
den 22. März.	6 M.	— 6	+ 3	Trüb den ganzen Tag, Morgens bis 8 U. Regen, um 2 U. finstere Wolken, um 4 $\frac{3}{4}$ U. Ab. ein starker Platzregen bis 5 Uhr Die Electricität erreicht eine Stärke, wie wir sie (den 24. December ausgenommen), seit dem August des vorigen Jahrs nicht mehr hatten. Erdbeben in Rom.
	8 —	0		
	2 Ab.	— 5	+ 7,0	
	4 $\frac{3}{4}$ —	— 340		
	5 —	+ 110	+ 6,1	
	7 $\frac{1}{2}$ —	+ 8		
	11 —	+ 2	+ 3,7	
den 26. März.	6 M.	+ 8	— 1,2	Heiter bei NordWest und hohem schnell steigendem Barometer, Abends 4 U. stark electrischer Schnee. Sturm bei Ofen. Erdbeben zu Caracas in America.
	8 —	+ 15		
	9 —	+ 8		
	4 Ab.	+ 70	+ 4,2	
	8 —	+ 14		
	11 —	+ 7	— 2,0	

Digitized by Google

Tage.	Stunde	Elektrometer.	Thermometer	Witterung überhaupt.
den 14. April.	6 M.	+ 5	— 2,7	Anhaltend heiter bei NordOst und fallendem Barometer.
	7¾ —	+ 25		
	2 Ab.	+ 9	+ 9,9	Erdstöfse in der Nacht vom 14—
	8¾ —	+ 17		15 April zu Forli in Romagna.
	11 —	+ 6	+ 1,1	
den 15. April	6 M.	+ 6	+ 0,1	Vormittags heiter, Abends trüb, fallendes Barometer und Nachts gegen SW. Blitze, die ersten, welche dieses Jahr bemerkt wurden.
	7½ —	+ 14		
	2 Ab.	+ 4	+ 15,3	
	8 —	+ 6		Abends 4 U. fiel ein Meteorstein zwischen Helmstädt und Magdeburg.
	11 —	+ 5	+ 9,0	Der wärmste Tag seit dem 4ten November 1811.
den 17. April.	6 M.	+ 5	+ 3,8	Trüb, um 8 U. Morg. Schnee.
	8 —	+ 30		Ab. 2 U. wieder Schnee.
	2 Ab.	+ 24	+ 2,2	Zu Isny in Oberschwaben ein Gewitter, worauf Schnee und Kälte folgte.
	8 —	+ 5		
	10 —	+ 4	+ 0,8	
den 2. Mai.	5 M.	+ 4	+ 4,0	Anhaltend heiter und warm mit starkem Nord-Ostwind.
	7 —	+ 16		
	2 Ab.	+ 4	+ 19,5	
	9 —	+ 6		
	10 —	+ 4	+ 11,0	
den 3. Mai.	5 M.	+ 5	+ 6,0	Anhaltend heiter und warm mit Ostwind.
	7 —	+ 13		
	2 Ab.	+ 5	+ 19,0	
	9 —	+ 8		
	10 —	+ 6	+ 11,1	
den 16. Mai.	7 M.	0	+ 10,3	Trüb, Morg. 7 Uhr tiefziehende Wolken, Ab. 3 U. Regen, um 8 U. Ab. ein von Nordost anziehendes Gewitter, das erste dieses Jahrs; anfangs war die Electricität negativ, dann wurde sie positiv bis zum Ausströmen während starken Regens.
	3 Ab.	— 20	+ 14,6	
	8¼ —	— 36		
	8½ —	+ 230		
	8¾ —	+ 600		
	10 —	+ 1	+ 11,3	

Digitized by Google

Tage.	Stunde	Electrometer	Thermometer	Witterung überhaupt.
den 18. Mai.	5 M.	+ 4	+ 8,7	Warme heitere Frühlingswitterung mit Nordost.
	7½ —	+ 18		
	2 Ab.	+ 3	+ 19,3	
	9 —	+ 16		
	10 —	+ 10	+ 13,7	
den 21. Mai.	5 M.	— 6	+ 12,3	Morg. etwas Regen bis 6 U.
	7 —	+ 9		
	1 Ab.	+ 40		Um 1 U. ein von W. anziehendes Gewitter, welches um 2 U. am nächsten stund, und dann nach Osten zog, es fiel nur wenig Regen.
	1½ —	+ 60		
	2 —	+ 90	+ 19,3	
	2¼ —	— 80		
	3 —	— 40		
	6 —	+ 35	+ 11,7	Ab. 6 U. etwas Regen.
den 22. Mai.	5 M.	+ 3	+ 9,9	Anhaltend trüb mit Westwind.
	7 —	+ 30		Um 7 U. Regen.
	2 Ab.	— 11	+ 14,6	Um 2 U. finstere Wolken, etwas Regen.
	7 —	— 50		
	10 —	+ 1	+ 9,1	Um 7 U. Ab. Regen.
den 23. Mai.	6 M.	+ 3	+ 7,7	Anhaltend trüb, mit starkem Westwind.
	7 —	+ 4		
	9 —	— 14	+ 9,1	Um 9 U. etwas Regen.
	5 Ab.	+ 2		
	9 —	0		Nachts wieder feiner Regen.
	10 —	— 7	+ 6,7	
den 27. Mai.	5 M.	+ 6	+ 8,8	Heiter und warm mit Westwind und etwas fallendem Barometer.
	6 —	+ 9		
	7½ —	+ 19		
	2 Ab.	+ 6	+ 20,5	
	8½ —	+ 14		
	10 —	+ 10	+ 12,2	

Die Resultate für die einzelnen Monate insbesondere sind folgende:

Digitized by Google

October 1811.

Die täglichen Perioden der atmosphärischen Electricität traten an 15 Tagen dieses Monats Vor- und Nachmittags regelmäfsig ein, das erste electrische Maximum war meistens Morgens 8 ½ Uhr das zweite Abends 7 Uhr. Am stärksten war die Electricität bei heiterem Himmel den 1, 8, 11, 15, 16, 22. und 23. Den 22. und 23. erreichte sie des Abends bei heiterem Himmel eine in den 5 vorhergehenden Monaten nie erreichte Stärke. Den 28. Ab. 7 Uhr war ein stark positiv electrischer Nebel. Der fallende Regen war an 5 Tagen + electrisch, den 4, 7, 25, 26. und 31.; und an 6 Tagen — electrisch, den 2, 13, 25, 27, 29. und 31. October.

Einzelne der Erwähnung werthe Erscheinungen waren folgende:

Den 2. und in der Nacht vom 4.—5. hatten wir die 2 letzten Gewitter.

Den 4. waren in Wien und in Kärnthen Erdstöfse. Den 8. Nachts Sternschnuppen bei starker + Electricität, Vom 25. bis zu Ende des Monats Sturm in der Ostsee, wir hatten anhaltend tiefes Barometer mit viel Regen; den 28. Perigäum des Monds.

November 1811.

Die atmosphärische Electricität hatte bei der schon häufig trüben Witterung dieses Monats weniger reguläre deutliche Perioden, sie wurde oft gestört durch Wolken, Regen und Nebel. Nur an 7 Tagen war ihr Gang mehr regulär, den 2, 3, 4, 5, 18, 22. und 28. Das erste electrische Maximum trat gewöhnlich gegen 9 Uhr, das zweite gegen 6 Uhr ein. Am stärksten war sie bei heiterem Himmel, den 3. und 19., an dem letztern Tage gegen die gewöhnliche Ordnung Nachmittags 2 Uhr, wozu ein leichter Nebel die Veranlassung gab.

Die letzten 6 Tage dieses Monats waren gröfstentheils trüb und neblich, und diese Dünste immer positiv electrisch, vorzüglich den 27. und 30. ohne dafs sich übrigens eine bestimmte Ordnung dabei auffinden liefs, das Barometer stand

Digitized by Google

dabei hoch und es weheten meist nördlich Winde, Frost hatten wir nur wenig.

Der fallende Regen und Schnee war an 3 Tagen positiv electrisch, den 11, 14. und 20. November; und an 3 Tagen negativ den 9, 12. und 15. November.

Merkwürdig war in der Nacht vom 15. — 16. mit dem Eintritt des Neumonds der mit Blitz und Donner begleitete Sturm in der Ostsee, den 15. ein Gewitter bei Paris; wir hatten tiefes Barometer mit starkem Westwind und Regen. Am 17. die Erderschütterung zu Märzzuschlag in Kärnthen und am 21. eine Erderschütterung in der Schweiz.

December 1811.

Die gröfstentheils trübe Witterung dieses Monats, wobei nicht selten Stürme, Regen und Schnee mit einander abwechselten, zeigte in Ansehung der atmosphärischen Electricität ebenfalls die verschiedensten Abwechslungen; mehr regulär waren ihre Perioden an 4 meistens heitern Tagen, den 2, 7, 20. und 30.; das erste electrische Maximum trat Morgens 10 Uhr, das zweite Abends 6 Uhr ein. Den 26. bei heiterer Winterkälte (— 4,8) zeigte sie eine Verschiedenheit: sie stieg nämlich schnell bis 10 Uhr dann noch langsam bis Mittag, blieb dann stehen ohne wie gewöhnlich zu fallen und stieg nun zum 2tenmal nach Sonnenuntergang zu ihrem zweiten electrischen Maximum, von wo sie erst wiederum wie gewöhnlich die Nacht hindurch fiel; diese Erscheinung bildet gleichsam den Uebergang zu jener zum Theil schon erwähnten, wo bei neblicher Witterung beide Maxima im Winter manchmal wie in eines zusammenzufliefsen scheinen. Merkwürdig waren die Tage vom 7. bis 12. December: der Himmel war an diesen Tagen zwar heiter, hingegen erfüllten fast anhaltend, oft stark electrischer Duft und Nebel bei wenig Kälte die Luft; die Electricität stieg an diesen Tagen gewöhnlich schnell von Sonnenaufgang an, fiel aber dann nicht gegen 10 und 11 Uhr, sondern verstärkte sich langsam noch immer mehr, und stieg dann am stärksten zum zweitenmal nach Sonnenuntergang, wo ihr zweites Maxi-

Digitized by Google

mum weit stärker wurde, als es bisher gewöhnlich war, den 13. Abends 6 Uhr fiel endlich nebelartiger Regen, und bald wirklicher Regen, womit auf einmal dieser electrische Zustand der Atmosphäre auf den gewöhnlichen zurückkehrte.

Den 7. Abends 7 Uhr (mit dem Anfang dieser electrisch neblichen Tage) waren bei Salzburg zu Bischoffshofen mehrere ($\frac{1}{4}$ Stunde anhaltende) Erdstöfse. Den 12. Abends 8 Uhr war eine Erderschütterung im sächsischen Erzgebirge und endlich am 13. dem letzten dieser Tage Abends 9 $\frac{1}{2}$ bemerkte man einen starken Erdstofs im Saatskreise in Böhmen.

Den 16. und 17. hatten wir auf den Neumond stürmische Witterung mit tiefem Barometer, Regen und Schnee, den 16. waren in Nordamerika heftige Erderschütterungen, den 17. ein Sturm in Neapel, den 18. bei Ancona und den 17. Ab. 11 Uhr ein Erdstofs zu Verona.

Den 23. erhielten wir auf das Perigäum stürmischen Westwind mit + electrischem Schnee, und den 24. für diese Jahrszeit ungewöhnlich stark — electrischen Regen. In der Nacht vom 22.—23. war ein heftiges Gewitter in Erlangen, den 23. ergofs der Vesuv Lava und am 24. tobte ein Sturm in der Nordsee.

Januar 1812.

Die atmosphärische Electricität erreichte in diesem Monat während der so strengen Winterkälte eine ungewöhnliche Stärke bei heiterem Himmel wenn Duft und Nebel sich bildete, aber eben damit wurden auch ihre eigentlichen Perioden undeutlicher und nicht selten wurden sie durch Nebel in ihrem regulären Gang gestört, den 4, 27, 28. und 29. war sie am meisten regulär und am stärksten; sie erreichte bei gelinder Witterung, wie am 4. Morgens 10 und Abends 6 Uhr ihre beiden Maxima, hingegen bei der strengen Winterkälte gegen Ende des Monats erst Morgens gegen 11 Uhr und Abends gegen 5 U.

Merkwürdiger war die bei heiterem Himmel mit zunehmender Electricität immer steigende Kälte, gerade bis zur Nacht vom 28.—29. Jan. In dem Eintritte des Vollmonds, und an diesen Tagen den 26. und 27. die Erderschütterungen zu Genua und

Digitized by Google

den 28. Abends die bei Carlsruhe in mehrere leuchtende Theile zerspringende Feuerkugel, ohne dafs Meteorsteine aufgefunden werden konnten; auch zu Augsburg wurde zu derselben Zeit eine feurige Erscheinung beobachtet.

Februar 1812.

Die ersten 5 Tage dieses Monats zeichneten sich noch durch eine vorzüglich starke Electricität aus, die Kälte war unbedeutend, es thaute meistens etwas, der Himmel mehr heiter als trüb bei SW., oft erfüllten aber Nebel die Luft; die Electricität erreichte 40, 50 bis 55 Grade, mit einem am 6. fallenden — electrischen Regen erreichte diese starke Electricität ihr Ende. Sie erhielt gewöhnlich ihr erstes Maximum Morgens 9 Uhr, ihr zweites Abends 7 Uhr, und war am meisten regulär den 1, 9, 11, 12, 20, 21. und 27. Der fallende Regen und Schnee war an 9 Tagen — electrisch, den 6, 7, 13, 15, 16, 17, 18, 23. und 24. und nur an 3 Tagen + electrisch, den 14, 15, 16. Der stärkste electrische, sowohl + als — electrische, fiel den 16. einen Tag aufs Perigäum.

Merkwürdig waren die Erderschütterungen an den 4 ersten Tagen dieses Monats, den 1. und 2. zu Genua und den 3. und 4. zu Macerata in Italien, welche sich gerade zur Zeit der stark electrischen Nebel dieses Monats ereigneten.

Nicht weniger verdient erwähnt zu werden das heftige Gewitter zu Salzwedel in der Nacht vom 14. — 15. mit dem Eintritt des Perigäums, am 15. der Sturm in Holland, während wir den 15. stürmischen Westwind, Nachts kleine Schlossen hatten und den 16. vielen abwechselnd + und — electrischen Schnee und Regen.

März 1812.

Die electrischen Perioden waren bei der gröfstentheils trüben Witterung dieses Monats gewöhnlich schwach und weniger regulär, sobald übrigens die Sonnenstrahlen nur wenige Stunden durchdringen konnten, so kehrten sie sogleich stark wieder, sie waren am deutlichsten den 4, 6, 19, 26. und 27.

Digitized by Google

Regen und Schnee fiel sehr oft, an 8 Tagen war er positiv electrisch und an 11 Tagen —. Das am stärksten electrische meteorische Wasser fiel den 22. Abends 5 Uhr + 110 und — 340 abwechselnd und den 5. Abends 2 Uhr + 200 bei Schneegraupeln.

Der Erwähnung werthe Erscheinungen sind folgende: Den 1. stand das Barometer sehr tief, 5 Linien unter seiner mittlern Höhe bei Ostwind und heiterer schöner Witterung, die Luftelectricität war Abends 2 Uhr für diese Tags- und Jahrszeit stärker als gewöhnlich, es blieb bei uns heiter, an demselben Tage waren aber Morgens 11 U. zu Mirabel in Frankreich Erderschütterungen.

Vom 15. bis 22. hatten wir anhaltend ungewöhnlich tiefe Barometerstände, 5 bis 8 Linien unter der mittlern Höhe, gröfstentheils bei östlichen Winden, öfters mit etwas + und — electrischem Regen und Schnee.

An diesen Tagen war den 14. — 16. ein heftiger Seesturm bei Neapel.

Den 15. Morgens Erderschütterungen zu Mirabel in Frankreich, hier waren stark — electrische Regen.

— 19. Abends ein Gewitter in München.

— 20. Morgens 1 Uhr Erderschütterung zu Antibes in Frankreich.

— 22. Morgens 3 Uhr wurde Rom durch ein Erdbeben erschüttert, bei uns war sehr stark electrischer Regen.

— 25. Abends 5 Uhr hatten wir einen Sturm mit viel electrischem Regen und Schnee.

— 25. und 26. heftiger Sturm in Ofen.

— 26. grofses Erdbeben zu Caracas in Amerika.

Mit dem 25. und 26. stieg nun das Barometer auf einmal in Zeit von 24 Stunden um 10 Linien, und blieb von diesem Tage an wieder auf seinen sonst gewöhnlichen Höhen.

April 1812.

Bei der mehr heitern Witterung dieses Monats kehrten auch die electrischen Perioden wieder häufiger regulär wieder,

Digitized by Google

ihre Maxima traten gewöhnlich Morgens gegen 8 und Abends gegen 8 ½ Uhr ein.

Vom 1. — 10. hatten wir nur wenig heitere Tage mit regulär electrischen Perioden.

— 10. — 20. hatten wir deren schon mehrere.

— 20. — 30. hatten wir die meisten.

Die mittlere Gröfse der kleinen täglichen Veränderungen der Magnetnadel betrug:

vom 1. — 10. = 11,2′, vom 10. — 20. = 11,4′; und vom 20. — 30. = 12,7′ Minuten.

Die mittlere Gröfse der kleinen täglichen barometrischen Veränderung betrug:

vom 1. — 10. = 0,253 Lin.; vom 10. — 20. = 0,313 und vom 20. — 30. = 0,353 Linien

Die mittlere Gröfse der Veränderungen betrug im Mittel:

bei den electrischen Perioden		an heitern Tagen		2,55 oder 6,79 Grade
—	—	an trüben	—	1,84 oder 2,75 Grade
— magnetischen	—	an heitern	—	12,6 Minuten
—	—	an trüben	—	10,0 —
— barometrischen	—	an heitern	—	0,450 Linien
—	—	an trüben	—	0,248 —

Merkwürdig waren:

Der 10 April, an welchem Tage bei Toulouse Meteorsteine fielen. Morgens 8 U. fiel bei uns etwas + electrischer Schnee bei NordOst und ruhigem Barometer; Abends wurde der Himmel vollkommen heiter, und in der Nacht vom 10.—11. hatten wir eine für diese Jahrszeit ungewöhnliche Kälte von — 6° R.

Den 12. sah man hier hohe von NW. nach SO. von *einem* Centrum aus strahlende Wolkenstreifen.

— 13. vertheilte sich eine kleine Feuerkugel auf der Dänischen Insel Laland in mehrere leuchtende Puncte.

— 14. war ein Erdstofs zu Forli in Romagna.

— 15. fiel ein Meteorstein zwischen Magdeburg und Helmstädt.

Digitized by Google

Bei uns waren diese Tage heiter bei NO., am 12. und 14. hatten wir die stärkste Electricität dieses Monats bei heiterem Himmel, den 15. erhielten wir auf einmal einige warme Frühlingstage, des Abends mit Blitzen.

Den 17. rückte die Magnetnadel 9—10′ weiter als gewöhnlich nach Osten und auch des Mittags stand sie weit weniger als gewöhnlich westlich; es fiel anhaltend + electrischer Schnee und im südöstlichen Schwaben war an demselben Tage (zu Isny) ein heftiges Gewitter mit Schnee.

Den 21. Morgens 6 Uhr war die Magnetnadel sehr unruhig und rückte 13′ mehr als gewöhnlich gegen Osten, es fiel + electrischer Schnee.

Mai 1812.

Die Luftelectricität zeigte bei der anhaltend heitern Witterung zu Anfang dieses Monats, die schon erwähnte Erscheinung, dafs die electrischen Perioden vorzüglich des Abends nur schwach wurden, desto stärker kehrten sie aber wieder auf die Regen vom 12, 13, 15. und 16.

Die mittlere Gröfse der Veränderung betrug im ganzen Monat:

bei den	electrischen	Perioden	an heitern Tagen	2,75	oder 7,35 Grade
——	——	——	an trüben —	1,47	oder 1,90 Grade
——	magnetischen	——	an heitern —	13,5	Minuten
——	——	——	an trüben —	10,7	—
——	barometrischen	——	an heitern —	0,450	Linien
——	——	——	an trüben —	0,340	—

Merkwürdig waren:

der 13. Mai. Morgens zwischen 1—2 Uhr waren in Cölln einige Erdstöfse und an demselben Tage Morgens zwischen 3—4 Uhr in Steiermark ebenfalls Erdstöfse. Bei uns fiel an diesem und dem nächst vorhergehenden Tag nach der lange anhaltenden Trockenheit zum erstenmal etwas + electrischer Regen, Das Barometer stund 2 Linien unter seiner mittlern Höhe, die Magnetnadel stund an diesem und 3 folgenden Tagen etwas

Digitized by Google

mehr als gewöhnlich westlich, es war anhaltend trüb, oft bedeckten finstere Wolken den Himmel, am 16. Abends zog sich endlich ein heftiges Gewitter zusammen, das erste dieses Jahrs, es kam von NO. mit anfangs — und dann bis zum Ausströmen stark + Electricität; erst auf dieses Gewitter verminderte sich wieder schnell die einige Tage stärker als gewöhnlich westliche Abweichung der Magnetnadel. An eben diesen Tagen vom 12. bis 15. und vorzüglich den 16. fiel zu Augsburg und München ein Schwefelregen (das fallende gelbe Pulver erwies sich als Saamen oder Blüthenstaub) und am 17. bei Brüssel ein Insectenregen während eines heftigen Gewitters mit Schlossen und Regen. Den 23. Mai waren in Aachen einige Erdstöfse, bei uns war die Witterung an diesen und nächstvorhergehenden Tagen anhaltend trüb, mit starkem Westwind und öfters fallendem electrischen Regen; das Barometer erhob sich dabei schnell bis 4 Linien über seine mittlere Höhe, und die Magnetnadel stund den 23. Mittags 10 Minuten mehr als gewöhnlich nach Osten, welches vor und nachher an diesem Monat nie der Fall war.

Digitized by Google

Auszug

des

meteorologischen Tagebuches

vom

Professor *Heinrich*

in

Regensburg.

Februar, 1813.

Digitized by Google

Monats-Tag.	Barometer.							
	Stunde.	Maximum.		Stunde.	Minimum.		Medium.	
1.	9 A.	27″	1‴,44	7 F.	26″	11‴,22	27″	0‴,43
2.	8 ½ A.	27	3, 17	4 F.	27	1, 94	27	2, 67
3.	10 A.	27	3, 39	7 F.	27	2, 10	27	2, 65
4.	10 A.	27	4, 43	7 F.	27	3, 15	27	3, 78
5.	4 F.	27	4, 54	10 ½ A.	27	2, 98	27	3, 72
6.	8 F.	27	1, 98	4 A.	27	1, 48	27	1, 90
7.	10 A.	27	3, 75	4 ½ F.	27	2, 61	27	3, 24
8.	11 F.	27	4, 52	11 A.	27	3, 49	27	3, 91
9.	5 F.	27	2, 52	5 A.	27	1, 58	27	1, 95
10.	10 ½ A.	27	2, 11	7 F.	27	1, 16	27	1, 57
11.	10 F. A.	27	3, 02	2 F.	27	2, 41	27	2, 78
12.	11 F.	27	2, 73	10 A.	27	1, 63	27	2, 27
13.	5 F.	27	0, 58	8 A.	26	10, 20	26	11, 34
14.	9 F.	27	0, 75	11 A.	26	11, 18	27	0, 07
15.	10 A.	26	11, 71	4 F.	26	10, 74	26	11, 18
16.	4 F.	26	11, 49	2 A.	26	10, 35	26	11, 86
17.	11 F. A.	26	11, 14	7 F.	26	10, 22	26	10, 93
18.	10 A.	27	0, 59	5 F.	26	9, 91	26	10, 73
19.	10 F.	27	3, 13	1 ½ F.	27	1, 13	27	2, 66
20.	11 A.	27	3, 97	7 F.	27	0, 98	27	2, 11
21.	11 F.	27	4, 09	10 A.	27	3, 61	27	3, 77
22.	2 ½ F.	27	3, 24	10 A.	27	1, 50	27	2, 46
23.	10 F.	27	1, 91	6 A.	27	0, 96	27	1, 43
24.	10 ½ A.	27	2, 63	4 F.	27	1, 65	27	2, 06
25.	10 ½ A.	27	4, 09	5 F.	27	2, 99	27	3, 69
26.	6 F.	27	4, 15	10 ½ A.	27	2, 34	27	3, 29
27.	10 A.	27	2, 36	10 F.	27	0, 68	27	1, 35
28.	9 A.	27	1, 97	2 A.	27	1, 32	27	1, 70
Im ganz. Mon.	den 5ten. F.	27	4, 54	den 18ten F.	26	9, 91	27	1, 84

Digitized by Google

Thermometer.

Maxim.	Minim.	Medium.
— 1,0	— 6,6	— 2,86
— 6,3	— 9,8	— 8,19
— 1,5	— 8,0	— 3,88
+ 2,0	— 1,0	+ 0,73
+ 3,0	— 1,8	+ 0,92
— 4,2	— 9,0	— 7,00
— 1,2	— 9,2	— 4,16
+ 4,0	— 4,0	+ 0,11
+ 2,0	— 3,0	— 0,09
3,4	+ 1,2	+ 2,20
3,0	— 1,7	+ 0,90
1,8	— 1,5	+ 0,26
0,0	— 1,3	— 0,99
2,6	— 0,1	+ 1,10
2,8	— 1,2	+ 0,66
5,0	— 1,0	+ 1,90
6,4	+ 1,5	3,34
8,8	2,2	6,15
8,0	1,2	4,98
7,2	0,0	3,86
7,3	0,0	3,32
8,8	1,0	4,64
8,0	0,5	4,30
8,2	2,0	5,37
5,0	— 1,0	2,21
6,7	0,2	3,34
7,8	0,0	3,44
2,4	0,0	1,76
8,8	— 9,8	1,02

Monatstag.	*Vormittag*
1.	Schnee. Stu
2.	Schön. Wi
3.	Schnee. Stü
4.	Trüb. Stür
5.	Trüb.
6.	Nebel. Reif. T
7.	Trüb. Schn
8.	Nebel. Trü
9.	Trüb. Win
10.	Trüb. Rege
11.	Schön.
12.	Trüb. Wir
13.	Trüb. Nebe
14.	Vermischt
15.	Trüb.
16.	Vermischt.
17.	Regen. Nebe
18.	Trüb. Stürr
19.	Schön.
20.	Schön.
21.	Vermischt.
22.	Schön.
23.	Schön.
24.	Regen. Win
25.	Heiter.
26.	Trüb. Wind
27.	Trüb. Wind
28.	Schnee. Rege Wind.

Witterung.

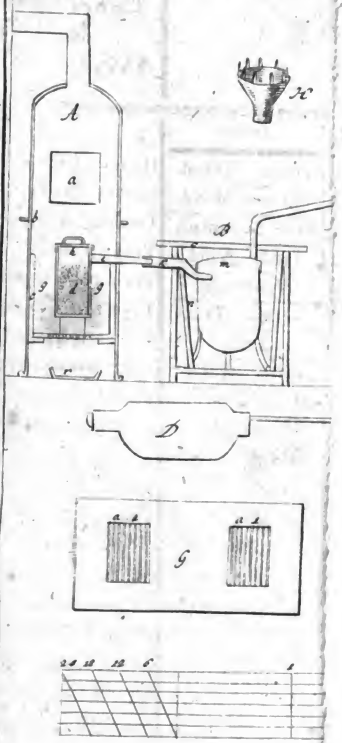
	Nachmittag.	*Nachts.*
rm.	Trüb. Sturm.	Heiter. Wind.
nd.	Schön. Wind.	Schnee. Wind.
rm.	Trüb. Sturm.	Trüb. Stürmisch.
m.	Trüb. Stürmisch.	Trüb. Wind.
	Trüb.	Vermischt.
rüb.	Vermischt.	Verm. Trüb.
ee.	Trüb.	Trüb.
b.	Vermischt.	Verm. Wind.
d.	Trüb.	Sturm. Regen.
n.	Trüb. Regen.	Vermischt.
	Schön.	Trüb. Nebel.
nd.	Trüb. Wind.	Schön. Nebel.
el.	Tr. Nebel. Wind.	Trüb.
.	Schön.	Vermischt.
	Trüb.	Vermischt.
	Trüb. Regen.	Sturm. Reg. Nebel
el.	Vermischt.	Tr. Regen. Wind.
n.	Regen. Verm.	Vermischt.
	Schön.	Heiter.
	Vermischt.	Wind. Heiter.
	Schön.	Schön.
	Heiter.	Heiter.
	Vermischt.	Trüb.
l.	Verm. Wind.	Heiter.
	Trüb.	Verm. Wind.
l.	Vermischt.	Schön. Wind.
.	Trüb. Stürmisch.	Verm. Stürmisch.
n.	Schnee. Regen. Wind.	Schnee. Regen. Sturm.

Summarische *Uebersicht* der Witterung.

Heitere Tage	
Schöne Tage	
Vermischte Tage	1
Trübe Tage	1
Tage mit Regen	
Tage mit Schnee	
Tage mit Wind	1
Tag· mit Sturm	
Tage mit Nebel	
Tage mit Reif	
Heitere Nächte	
Schöne Nächte	
Verm. Nächte	1
Trübe Nächte	1
Nächte mit Regen	4
Nächte mit Schnee	2
Nächte mit Wind	7
Nächte mit Sturm	4
Nächte mit Nebel	3
Betrag des Regens u. Schnee's 3 Lin.	
Herrschende Winde	SO. NW.
Zahl der Beobachtungen.	288

Digitized by Google

Zu S. 41.



Zu S. 58.

Digitized by Google

LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY
OF
CALIFORNIA

Digitized by Google

Ueber die Boraciten im Segeberger Gypse und den daselbst vorkommenden Bernstein.

Vom

Prof. C. H. PFAFF, in Kiel.

Der Gypsberg bei Segeberg im Herzogthum Holstein ist dem mineralogischen Publicum durch die interessanten Nachrichten, welche der Herr Prof. Steffens in seinen geognostisch-geologischen Aufsätzen *) darüber mitgetheilt, hinlänglich bekannt. Bei der grofsen Aehnlichkeit des Segeberger Gypses mit dem Lüneburger, und da beide wohl durch einen gleichzeitigen Niederschlag entstanden sind, liefs sich mit grofser Wahrscheinlichkeit das Daseyn der Boraciten im Segeberger Gypse vermuthen. Diese Vermuthung hatte sich auch schon damals, als Herr Prof. Steffens seine Schrift herausgab, vollkommen bestätigt. Wirklich sind Boraciten fast allenthalben in diesem Gyps bei Segeberg eingesprengt, sie konnten aber wegen ihrer Kleinheit dem Auge eher entgehen, und auch wohl für glänzende Blätter krystallisirten Gypses genommen werden. Eine chemische

*) Hamburg bei Hoffmann 1810.

Digitized by Google

Analyse dieser Boraciten fehlte uns bis jetzt, ich habe daher diesem Mangel abgeholfen. Es gehört ein grofser Vorrath dieser Boraciten dazu, um eine für eine Analyse hinlängliche Quantität von Materie zu haben, so *klein* sind gröfstentheils die *Krystalle*. Die kleinsten wiegen etwas mehr als $\frac{1}{12}$ eines Grans, und die gröfsten, die ich bis jetzt gefunden habe, wogen nur etwas mehr als *einen halben Gran*, und haben $\frac{3}{4}$ Linie im Durchmesser. Sie sind zum Theil ganz regelmäfsige und vollkommene Würfel ohne *merkliche* Abstumpfung an den Kanten oder Ecken, zum Theil sind sie aber auch an allen Kanten schwach abgestumpft, auch sind sie wohl etwas geschoben. Abstumpfungen an den Ecken habe ich *nicht bemerken* können. Ihre Farbe ist gröfstentheils etwas blaulich, und ihre Durchsichtigkeit nicht vollkommen — die kleinsten sind aber auch wohl fast wasserhell und durchsichtig. Sie sind von aussen glänzend — an ihrem Glanze und an der relativen Dunkelheit, durch die sie vom Gypse abstehen, wenn man sie in eine gewisse Lage gegen das Aug bringt, unterscheidet man sie leicht.

Chemische Untersuchung.

A.

1) 11 Grane in ein feines Pulver verwandelte Segeberger Boraciten wurden im Platinatiegel geglüht; sie hatten etwas *weniges* an Gewicht zugenommen (ohne Zweifel durch die gröfsere Oxydation ihres geringen Eisengehalts) und ihre Farbe hatte sich in eine beinahe pfirsichblüthrothe verwandelt.

Digitized by Google

2) Diese 11 Grane wurden nunmehr mit 22 Granen kohlensauren Natrums gekocht, abgeraucht, gelinde geglüht. Die mit Wasser aufgeweichte Masse liefs ein röthliches Pulver auf dem Filtrum zurück.

3) Dieser Rückstand (2) löste sich bis auf $\frac{1}{4}$ Gran, welche sich wie *Kieselerde* verhielten, vollkommen in Salzsäure auf. Die Auflösung gab durch bernsteinsaures Natrum niedergeschlagen $1\frac{1}{2}$ Gr. bernsteinsaures Eisen, und hierauf durch kohlensaures Natrum kochend gefällt $4\frac{1}{4}$ Gr. kohlensaure Talkerde, welche nach dem Glühen $5\frac{1}{2}$ Grane *reine Talkerde* zurückliefs. *Kleesaures Kali* hatte eine nur ganz unbedeutende Spur von Kalkerde angezeigt.

4) Aus der Auflösung (2) wurde die Boraxsäure auf die bekannte Art abgeschieden — geglüht betrug sie $6\frac{1}{8}$ Gr.

Jene 11 Grane bestanden demnach aus:

$6\frac{1}{8}$	Gran	Boraxsäure	(4)
$3\frac{1}{2}$	—	Talkerde	(5)
$\frac{1}{20}$	—	Eisenoxydul	(3)
$\frac{1}{4}$	—	Kieselerde	(3)
$1\frac{16}{160}$	—	Verlust	
11	Grane.		

B.

1) Eine zweite Quantität von 11 Granen wurde mit anderthalb Quentchen verdünnter Salpetersäure in der Siedhitze behandelt, es löste sich alles bis auf $\frac{1}{4}$ Gran Kieselerde auf.

Digitized by Google

2) Die salpetersaure Auflösung wurde durch kohlensaures Natrum im Ueberschufs niedergeschlagen, und der Niederschlag auf dem Filtrum gesammelt. Er wog getrocknet 5 Grane.

3) Dieser Niederschlag (2) löste sich in Salzsäure vollkommen auf. Kleesaures Kali zeigte eine nur ganz unbedeutende Spur von Kalkerde. Ich erhielt auf die unter A angezeigte Weise $5\frac{3}{8}$ Gr. Talkerde, und $\frac{1}{16}$ Gran Eisenoxydul.

4) Die durchs Filtrum gelaufene Flüssigkeit gab 6 Grane geglühte Boraxsäure. Resultat:

6	Grane	Boraxsäure,
$5\frac{3}{8}$	—	Talkerde,
$\frac{1}{16}$	—	Eisenoxyd,
$\frac{1}{4}$	—	Kieselerde,
$1\frac{5}{16}$	—	Verlust.
11	Gran.	

Aus dieser Analyse ergiebt sich eine bedeutende Verschiedenheit von dem Verhältnisse, welches Hauy zwischen der Boraxsäure und der Talkerde in den Boraciten annimmt, indem er dabei von der Kalkerde abstrahirt. Dieses Verhältnifs ist 83,4 Boraxsäure und 16,6 Talkerde. Aus obiger Analyse ergiebt sich das Verhältnifs 63,7 Boraxsäure und 36,3 Talkerde. Da mir keine genaue Analyse eines neutralen Boraxsalzes bekannt ist, so läfst sich auch nicht bestimmen, welches von diesen beiden Verhältnissen mit den Gesetzen der quantitativen Verhältnisse der Neutralsalze am genauesten zusammenstimme. Man sieht aus obiger Analyse zugleich, dafs die Segeberger Boraciten auf die Benennung reiner boraxsaurer Talkerde im Ganzen mehr Anspruch haben, als die Bo-

Digitized by Google

raciten von Lüneburg, in welchen beinahe immer ein nicht unbedeutender Antheil von *Kalkerde* enthalten ist.

Bei der Zerschlagung der Gypsstücke, um die Boraciten daraus loszumachen, machte ich eine interessante Bemerkung, dafs nämlich dieser Gyps *wahren Bernstein* theils von weifsgelblicher, theils von gelber Farbe, in kleinen Parthieen, jedoch nur in sehr *geringer* Menge eingesprengt, enthält. Diese Coexistenz des *Bernsteins* mit den *Boraciten*, so wie überhaupt sein Vorkommen in diesem Gypse, scheint mir ein sehr interessantes geognostisches Factum, das über den Zeitpunkt der Bildung jener Gypsniederschläge, so wie über das Alter des *Bernsteins* selbst neue Aufschlüsse zu geben scheint. Man findet zwar letztern vorzüglich häufig in unsern *aufgeschwemmten Schichten* von Sand, *Mergel*, Lehm, und bei dem hier so häufig stattfindenden Mergelgraben macht man manchen guten Fund von dieser Art in den Mergelgruben; dieses Vorkommen in dem Segeberger Gypse, mit welchem er aber so innig wie die Boraciten zusammengewachsen ist, beweist jedoch offenbar ein *viel höheres Alter* als jenes aufgeschwemmten Landes. Der Segeberger Gyps selbst ist, bis auf einen unbedeutenden Hinterhalt von Eisen, vollkommen rein, löst sich ganz im Wasser auf, und enthält keinen Antheil an kohlensaurem Kalk.

Digitized by Google

Ueber die Gewinnung des Indigs aus Waid;

zur Fortsetzung von Bd. 6. S. 1. dies. Journ.

(Aus einem Schreiben des Hrn. Akademikers *Gehlen* vom 10. Jun. an den *Herausgeber.*)

— Ich komme erst jetzt dazu, eine Forsetzung meiner ersten Nachricht von den über Waidindig angestellten Versuchen aus meinem der höchsten Stelle vorgelegten Berichte für Sie auszuziehen. Als ich jene Versuche anstellte, kannte ich nicht die von der französischen Regierung veranlafsten letzten Mittheilungen über den Waid (im Moniteur) indem sie damals zufällig mir nicht zu Gesicht kamen. Diefs hatte einerseits den Vortheil für mich, dafs ich um so unbefangener selbst beobachtete; und wenn Sie das von mir Beobachtete mit den einzelnen Angaben vergleichen, die am angeführten Orte über die Ausziehung des Indigs zusammengestellt sind, so werden Sie darin ohne Zweifel volle Bestätigung der von mir über diesen Punkt aufgestellten Grundsätze finden. Auf der andern Seite flofs aus jener Unbekanntschaft, dafs ich mehrere Angaben, z. B. *Giobert's*, über die Ausziehung des Indigs durch Wasser, das mit ätzendem Alkali geschärft worden, nicht

Digitized by Google

prüfen konnte, weil ich durch die sich mir ergebende Einfachheit des ganzen Prozesses in gewerblicher Hinsicht sehr bald von den Bd. 5. S. 197. Ihres Journals gemachten Entwürfen und gefafsten Gedanken abgelenkt wurde. Ich hoffe, in dieser Hinsicht meine Beobachtungen in Gemeinschaft mit meinem Freunde *Fuchs*, Prof. der Chemie in Landshut, wo ich mich für einige Zeit aufhalte, verfolgen zu können. —

1. Was die *Ausziehung* des Indigs betrifft, so haben sich mir auch in der mit dem Färber Herrn *Knogler* in Ingolstadt fortgesetzten Versuchen die Bd. 6. S. 5. aufgestellten Grundsätze durchaus bestätigt. Es ergiebt sich so für die Ausübung der Indigbereitung im Grofsen ein bedeutender Vortheil, theils weil die Verarbeitung des Blättervorraths sehr beschleunigt werden kann, indem man den Ausziehungsprozefs, durch verschiedene Temperatur des Wassers auf bestimmte Stunden berechnet, Tag und Nacht fortsetzt; theils weil dadurch die Indigbereitung, selbst ziemlich ins Grofse getrieben, für Viele, z. B. Färber in den Landstädten, zu einem Nebengeschäft geeignet wird, für das sie nach Umständen keine oder nur wenige besondere Arbeiter zu halten haben, indem es in Hinsicht auf die Zeit ganz in ihrer Gewalt ist, und Anfang und Beendigung des Prozesses nach jedesmaliger Bequemlichkeit auf bestimmte Stunden, z. B. vor Nacht und in der Frühe und auf einzelne Zwischenstunden des Tages, festgesetzt werden, und dabei doch immer ein preiswürdiges Erzeugnifs gewonnen werden kann. Ich bemerke in Hinsicht auf die Umstände bei dem Ausziehungsprozefs nach meinen Beobachtungen folgendes:

Digitized by Google

a. Die *Zeit*, welche zur vollständigen Ausziehung des Farbestoffes erfordert wird, richtet sich in den niedrigern und mittlern Temperaturen von 20° —40° R., aufser nach der Temperatur des Arbeitsortes, vorzüglich nach der Beschaffenheit der Blätter: die auf trockenem, nicht zu fettem, hochgelegenem Boden in warmer trockener Witterung gewachsenen, bedürfen in gleicher Temperatur eine etwas längere Zeit, als die unter entgegengesetzten Umständen gewonnenen weniger farbereichen. In den höheren Temperaturen von 55°—70° ist dieser Unterschied nicht so auffallend: in 20—15 Minuten nach erfolgtem Aufgiefsen wird auch bei den besten Blättern die Ausziehung vollendet seyn.

b. Was die Festsetzung der *Temperatur* für bestimmte Ausziehungzeiten betrifft, so hat man dabei, aufser der Temperatur des Arbeitsortes und der Beschaffenheit der Blätter auch den Umstand zu beachten, ob die Blätter gewaschen worden, und welche Temperatur das dazu angewandte Wasser hatte, und die Blätter somit annahmen. Bei den längern Ausziehungszeiten in niedrigerer Temperatur, z. B. von 12 und 9 Stunden bei 20° und 25° Temperatur des aufgegossenen Wassers, (in einer Temperatur des Arbeitsortes von ungefähr 16°—18° für gute Ingolstädter Blätter des kalten und regnichten Sommers 1812.) zeigt es sich schon von grofsem Einflusse, wenn das Wasser einige Grade über die bestimmte gutgefundene Temperatur angenommen hatte, indem dann leicht nachtheilige Gährung eintreten kann. In den mittlern Temperaturen von 35°—40° für etwa 4 und 5 Stunden Ausziehungszeit dagegen ist es noch nicht von merklichem Nachtheil, wenn auch das Wasser

Digitized by Google

1—2 Grade über diese Temperaturen angenommen hätte.

c. In Hinsicht auf *beschleunigte Verarbeitung* der Blätter, zugleich mit *möglicher Menge* und *Schönheit* des Erzeugnisses, haben sich in den Münchener und den Ingolstädter Versuchen die mittleren Temperaturen und Ausziehungszeiten (von 55°, 40°, 45° bei 4, 3, 2 Stunden ungefähr,) als die vorzüglichsten bewiesen. Die höhern Temperaturen, von 55°—70°, geben zwar auch einen sehr guten Indig, obwohl er *dunkler* aussieht, als der in den niedrigern und mittlern gewonnene: aber seine Menge fiel dann beträchtlich geringer aus. Aus den in niedrigen Wärmegraden bereiteten Aufgüssen dagegen setzt sich der Indig nach Zusatz des Kalkwassers nicht so leicht und schnell ab, indem dieses um so mehr geschieht, je wärmer der Aufguss ist, die in den mittlern Temperaturen bereiteten Aufgüsse aber nach Verlauf der bestimmten Zeit noch Wärme genug besitzen, um die Wirkung des Kalkwassers zu befördern und die Ausscheidung und Absetzung des Indigs zu beschleunigen *).

d. Auch in den höheren Temperaturen muss man die Blätter auf gleiche Art einlegen und behandeln, wie in den niedrigern. Das Wenden derselben während des Weichens, das von Mehreren vorgeschrieben worden, ist sicher nachtheilig: die Brühe

*) Auch *Giobert* (im Moniteur) hat den Einfluss der Wärme auf die Wirkung des Kalkwassers beobachtet. Seine Angabe aber, die mit dem Kalkwasser versetzte Brühe bis zu einem gewissen Grade zu erhitzen, ist wohl nicht recht auf Ausführung im Grossen berechnet. *G.*

Digitized by Google

wurde in diesem Fall sehr viel dunkler braun, als wenn ich das Ganze ruhig hatte stehen lassen, bei welchem letzten Verfahren die Ausziehung ebenfalls vollständig war. In den ersten von den Versuchen, die in ihrer Gesammtheit mich zu den über die Ausziehung aufgestellten Grundsätzen leiteten, fand ich, dafs in einer Temperatur zwischen 40°—45°, in welcher ich Blätter ¼, 1 und 1 ½ Stunde (für diese Temperatur also noch nicht lange genug, daher sie auch bei einem wiederholten zweiten Aufguſs noch wieder etwas Indig gaben,) unter öfterm gelindem Umwenden und Niederdrücken weichen liefs, der erhaltene Indig mit sehr viel grünem Pflanzenwachs verbunden war.

e. Die Blätter verändern während des Weichens ihre Farbe: in den niedrigen Temperaturen geht sie aus der dunkel blaugrünen in eine hochgrüne über, in den hohen wird sie schmutzig graugrün. Nur wenn die Gährung in den niedrigen Temperaturen eingetreten und selbst weit vorgeschritten war, verging auch die grüne Farbe und machte einer bleichen grüngelben Platz: zum Beweise, dafs der grünfarbende Stoff der Blätter mit dem blauen Farbestoff in keiner Beziehung steht.

f. Auch in den Ingolstädter Versuchen bestättigte sich der in Hinsicht der *Gährung* aufgestellte Satz. Es hat sich mir gezeigt, dafs sie zwar im Anfange sich noch nicht auf den blauen Farbestoff zu erstrecken scheint, aber späterhin nicht nur die Menge, sondern auch die Schönheit des zu erhaltenden Indigs vermindert. In zwei Versuch-Reihen, in jeder drei Fässer, wurden die Blätter mit Wasser von 25° R. beschickt; das erste Fafs, nach 6 Stun-

Digitized by Google

den abgelassen, gab wenig und schlechten Indig, weil dieser Zeitraum noch nicht hinreichend gewesen war; die übrigen Fässer wurden von 3 zu 3 Stunden abgelassen. Das 9stündige zeigte sich in Menge und Güte des Indigs vorzüglich; das 12stündige war diesem ziemlich gleich; von jetzt an, bei 15, 18, 21 Stunden war die Farbe des Indigs immer weniger schön und das Gewicht des getrockneten Indigs geringer. Zu jeder Küpe wurde, der beabsichteten Vergleichung wegen, gleich viel Kalkwasser genommen; (obwohl die erste weniger, und wie sich weiterhin ergeben wird, die länger gestandenen mehr erfordert hätten.) Die Letzten zeichneten sich auch noch dadurch aus, dafs die über den abgesetzten Indig stehende Brühe grün blieb, wogegen die von der 9- und 12stündigen braungelb war; übrigens gab sich bei ihnen durchaus kein übler Geruch zu erkennen, sondern die Brühe besafs noch den gewöhnlichen auszeichnenden, färbte (was bei den kürzere Zeit gestandenen Küpen nicht auffallend geschah,) das Lackmuspapier ziemlich schnell roth, das jedoch nach dem Trockenwerden wenig oder gar nicht merklich blieb, beim Zusatz des Kalkwassers aber verbreitete sich ein Geruch nach Ammonium, der bei gutgeführten Küpen nicht erscheint. — Auch *Giobert* hat die Gährung als nachtheilig erkannt. — Die Blätter, bei welchen die 6stündige Küpe fehl schlug, gaben übrigens den Indig nach Verflufs jenes Zeitraums in gewohnter Menge und Güte, als statt des Wassers von 25° ein bis zu 30°—31° erhitztes genommen worden.

g. Die Menge des Wassers, welche zur Ausziehung zu nehmen ist, richtet sich theils nach der Be-

Digitized by Google

schaffenheit der Blätter, indem feste farbreiche Blätter mehr bedürfen, als wässerige, die in sehr fettem Boden oder bei sehr nasser Witterung gewachsen sind; theils nach der Temperatur des aufzugiefsenden Wassers, da in sehr heifsem von 55° — 70° die Blätter viel schneller und stärker zusammenfallen und daher in dieser Temperatur $\frac{1}{4} - \frac{1}{3}$ weniger genommen werden kann. Für die niedrigern Wärmegrade werden auf 1 Pfund guter Blätter sicher 5 Pfund Wasser erforderlich seyn. Wenn *Trommsdorff* auf 110 Pfund Blätter nur 235 Pfund Wasser in dem Kessel und zum Sieden brachte, (s. Bd. 5. S. 191. d. J.) so wird er es wohl nicht viel unter 70° haben erkalten lassen, und es konnte auch bei diesem Hitzgrade in jener Menge nur bei dem angewandten Hineindrücken und Wenden der Blätter völlig zureichend seyn.

2. Zur *Fällung* des Indigs aus der Brühe hat sich mir das *Kalkwasser* als das einfachste, wohlfeilste Mittel, und als ein vollkommen sicheres, bewährt. Mehrere haben dazu auch *Pottasche* vorgeschlagen. In den Versuchen, welche ich mit gereinigter Pottasche anstellte, war der Erfolg unvollständig: es schlug sich nur sehr wenig Indig nieder, und die Brühe blieb dunkelgrün; und dieses, mit dem eben von Kalkwasser Angeführten und dem viel höheren Preise der Pottasche, war der Grund, dafs ich diesen Gegenstand nicht weiter verfolgte. Seitdem fand ich, (s. den oben angef. Moniteur) dafs auch von den Franzosen das Alkali gerühmt wird, aber sonderbar genug als ein Verbesserungsmittel des Kalkwassers, da doch der Kalk durch den Zusatz des kohlensauren Alkalis ganz aus dem Spiel ge-

Digitized by Google

bracht wird. Indessen macht diese Angabe es mir wahrscheinlich, dafs das Kali sich, (wie der Kalk,) in *ätzendem* Zustande befinden müsse, um mit Erfolg als Fällungsmittel des Indigs angewandt zu werden, und dafs, wenn es dann die Fällung vollständig bewirkt, es dem Kalkwasser vielleicht vorzuziehen seyn dürfte, indem es mehrere Pflanzenstoffe nicht fället, die mit dem Kalk unauflösliche Verbindungen eingehen und so den Indig verunreinigen, und dieser Vortheil könnte vielleicht dem theurern Preise des Kali die Wage halten. — In Hinsicht auf die Anwendung des Kalkwassers haben sich mir folgende Beobachtungen dargeboten:

a. Man mufs die Brühe, nachdem sie mit Verfluss der bestimmten Zeit von den Blättern klar abgelassen worden, nicht lange stehen lassen, ohne das Kalkwasser zuzusetzen; es ist dieses der zu erhaltenden Menge an Indig nachtheilig, indem letzter in der Brühe in einem Zustande und in Verbindungen enthalten zu seyn scheint, die ihn sehr zur Zersezung geneigt machen. — Aus diesem Grunde kann ich *Giobert's* Verfahren, die Brühe so lange stehen zu lassen, bis sie sich geklärt hat, und sie dann in eine andere Küpe abzuziehen, nicht annehmlich finden; nicht zu gedenken, dafs Ortverhältnisse wohl schwerlich oft erlauben werden, drei grofse Küpen über einander zu stellen, und dann noch leichten Zu- und Abfluss des Wassers, und Platz zum Ablassen des Indigbreies zu haben. Man mufs durch andere Mittel die Klarheit der Brühe zu erhalten suchen.

b. Die ausgemittelte Menge Kalkwasser, die unter bestimmten Umständen zu einer Küpe erforder-

Digitized by Google

lich ist, muſs auf *einmal* hinzugesetzt werden. Mehrere Fälle, in welchen durch das Zusammenfallen der Verarbeitung verschiedener Küpen in demselben Zeitpunkt das vorräthige Kalkwasser nicht ausreichte, und eine oder andere die fehlende Menge etwa erst in einer Stunde nacherhielt, zeigten mir dieses von sicherem Nachtheil für den Indig. Dieses rührt, wie mir scheint, Theils von dem unter 2. *a.* angeführten Umstande, theils davon her, daſs dann die eigenthümliche Wirkungsweise des Kalkwassers auf das Ganze abgeändert wird.

c. Die Menge von Kalkwasser, welche man zu nehmen hat, richtet sich theils nach der Beschaffenheit und dem Farbreichthum der Blätter, indem nach dem Maſse des letzten davon mehr erfordert wird, theils nach der Temperatur, die beim Weichen angewandt wurde, und der Länge der Zeit, die es dauerte; die Aufgüsse von niedrigen Temperaturen erfordern verhältniſsmäſsig mehr, besonders wenn beträchtliche Gährung eingetreten war. Diese gröſsere Menge Kalkwasser bewirkte mir mehrmals, daſs der Indig von solchen in Gährung gegangenen Küpen in schönem Ansehen dem von ganz gut geführten nicht nachstand, wenn auch an Menge.

d. Alle meine Beobachtungen haben es mir als ein Vorurtheil erwiesen, daſs der Indig ohne Zusatz von Kalkwasser, durch das blose Schlagen der Brühe, schöner ausfalle. Ich halte mich überzeugt, daſs der blaue Farbestoff, wie er auch aus der Brühe geschieden werden mag, sich nie rein abscheide, sondern immer in Verbindung mit andern Pflanzenstoffen. So habe ich auch keinen verhältniſsmäſsig schönern Indig erhalten, wenn ich weniger Kalkwasser an-

Digitized by Google

wandte, als zur vollen Fällung erforderlich war, ohne Zweifel aber auch aus dem Grunde, weil sich nie der blose blaue Farbestoff mit dem Kalk verbindet, sondern andere Pflanzenstoffe immer verhältnifsmäfsig mit in die Verbindung eingehen, und eine mehrfache bilden. — Uebrigens ist hierin natürlich eine Grenze, und zu viel Kalkwasser ist offenbar nachtheilig. Man mufs die rechte Menge durch Versuche im Kleinen ausforschen, der Brühe $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{3}$ u. s. w. ihres Umfangs an Kalkwasser zusetzend, bis sie die lebhafteste und dunkelste grüne Farbe annimmt, und der Niederschlag am reichlichsten und nach einigem Auswaschen am schönsten erscheint. Um zu erforschen, ob aller Indig ausgeschieden ist, mufs man einen Antheil der Brühe, so bald sie sich völlig abgeklärt hat, aufs Neue mit etwas Kalkwasser versezen und umgiefsen: es erfolgt in jedem Fall ein Niederschlag, der gelb oder vielleicht ins Grüne fallend ist. Man wasche ihn wiederholt mit vielem Wasser aus: war nicht aller Indig gefället, so bleibt er beim Auswaschen mit seiner blauen Farbe zurück. —

e. Dagegen geht aus der Vergleichung der Münchner und Ingolstädter Versuche hervor, dafs nicht blos an der Menge des Indigs, sondern auch an seiner Schönheit gewonnen wird, je reichhaltiger die Blätter daran sind, oder je mehr die äufsern Einflüsse die Entwicklung der eigenthümlichen Natur der Pflanze begünstigt haben. Es ist keinesweges gegründet, was Manche meynen werden, dafs man bei den weniger reichen nur weniger Kalkwasser zuzusetzen hätte, um eben so schönen Indig zu erhalten. — Ich werde in dieser Folgerung noch mehr

bestärkt durch die Beschaffenheit einer Probe von Indig, welchen Hr. *Knogler* in Ingolstadt aus den im heurigen schönen Frühjahre gewachsenen Blättern dargestellt, und, wie er mir schreibt, blos mit Wasser ausgewaschen hat. Ich sende Ihnen einen Antheil davon: Sie werden bei der Vergleichung mit den Ihnen früher gesandten Proben finden, dafs er dem *mit Säure gereinigten* des vorjährigen nassen kalten Sommers sehr nahe kommt, und auch wie dieser das feine matte Bruch-Ansehen des ausländischen Indigs hat, in Hinsicht welches Ansehens ich mich früher (Bd. 6. S. 9. Anm.) täuschte, indem der ungereinigte Münchener Indig nach dem Trocknen auf dem Bruche sehr glasig war, was sich aber auch damals schon bei dem Ingolstädter in geringerm Maafse zeigte; und wie es nach der eben angeführten Erfahrung scheint, wird in Gegenden und in Jahren, welche den Farbreichthum des Waids begünstigen, jenes Ansehen ganz wegfallen und der auf die von mir näher bestimmte einfache Weise dargestellte Indig auch darin dem ausländischen gleichen.

f. Ich finde es nicht gut, den Kalk auf einmal in so grofser Menge in die Kalkküpe zu thun, dafs er für eine ganze Arbeitzeit hinreicht, wie z. B. Hr. Dr. *Heinrich* anräth, und dann immer nur frisches Wasser aufzugiefsen. Ich habe das Kalkwasser entweder mit der erforderlichen, etwas reichlichen, Menge Kalk für jeden Tag frisch gemacht, und den rückständigen Brei nachher in eine Kalkgrube gethan, (was am besten ist,) oder bei einer gröfsern Menge Kalk noch ein bis zweimal Wasser aufgegossen und ½ Stunde umgerührt. Man mag freilich durch den Geschmack, durch Reagentien u. s. w. kei-

Digitized by Google

nen Unterschied zwischen dem auf die eine oder auf die andere Art bereiteten Kalkwasser wahrnehmen, indessen sprechen Erfahrungen in manchen Gewerben, z. B. in Zucker-Raffiniren, Seifensiedereien, deutlich für das Löschen des Kalks erst im Augenblicke der Anwendung und mit dem Wasser, oder den anderweitigen Stoffen, auf welche er wirken soll.

g. Was die Wirkungsart des Kalkwassers betrifft, so besteht sie allen Erscheinungen nach zunächst in eigenthümlicher Einwirkung *auf das Ganze*, durch welche der Indig selbst gewisser Maſsen erst gebildet wird, und zur Erscheinung kommen kann, wobei er sich dann zugleich mit einem Antheil Kalk chemisch verbindet. Diese Veränderung des Ganzen zeigt sich in dem plötzlichen Verschwinden des ganz eigenen Geruchs, den besonders die Brühe von bei niedrigen und mittlern Wärmegraden beschickten Küpen besitzt, gleich auf den Zusatz des Kalkwassers; dann in der dunklern Farbe, welche die Brühe nach dem Absetzen des Indigs zeigt, und die eine Veränderung auch der übrigen Pflanzenstoffe darthut. Eine auffallende Erscheinung von der Wirksamkeit des Kalks zeigte sich mir besonders deutlich zuerst in Ingolstadt bei Verarbeitung guter Blätter vom zweiten Schnitt, vorzüglich stark bei heiſsen Küpen von 55°: Einige Stunden nach der Ausscheidung des Indigs nämlich zeigte sich auf der Oberfläche zwischen dem blauen Schaum eine Menge einer hellcitronengelben Substanz, in Gestalt zusammengehäufter hohler Kügelchen, (vielleicht als Ueberzug von Bläschen,) die unter der Lupe aus lauter sehr kleinen krystallinischen Körnchen bestehend erschienen, deren sich auch an die Wände der Schlagküpe ange-

Digitized by Google

setzt hatten. Durch Schlämmen des erhaltenen Indigs konnte ich einen Antheil davon sammeln. Bei der Untersuchung zeigte sich diese Substanz nicht als Verbindung von Kalk mit einer Pflanzensäure, wofür ich sie angesprochen hatte, sondern als kohlensaurer Kalk, indem sie sich in verdünnter Essigsäure unter Brausen bis auf eine Spur auflöste. Dafs sie hier so besonders hervortrat, lag vielleicht in der Natur der Blätter; sonst aber zeigt sich kohlensaurer Kalk bei jedem Indigniederschlage, unabhängig von dem mit dem Indig selbst verbundenen Kalke, durch das Aufbrausen, welches beim Zusatz einer Säure zu dem frischen Niederschlage erfolgt, indem die Säure zuerst jenen kohlensauren Kalk auflöst, ehe sie den mit dem blauen Farbestoffe verbundenen angreift. Man mufs den kohlensauren Kalk als durch Reaction in der Flüssigkeit selbst erzeugt ansehen, denn es zeigen sich durchaus keine Erscheinungen, welche ein Zutreten der Kohlensäure aus dem Luftkreise andeuten. Besonders häufig entstand er in sehr heifsen Küpen, und wenn er auch nicht auf die vorhin angezeigte Weise zum Vorschein kam, so gewahrte man ihn zum Theil beim Schlämmen des ausgewaschenen Indigs. Der bei 55° und 70° Aufgufswärme bereitete Ingolstädter Indig zeigte mir noch das Besondere, dafs er beim Trocknen sich mit einer weifsen und grünlichen Efflorescenz von kleinen rundlichen Körnchen belegte, die sich ebenfalls als kohlensaurer Kalk zu erkennen gaben. In diesen hohen Temperaturen scheint demnach die Reaction des Kalks zu stark zu seyn und auf den Indig selbst zerstörend zu wirken, weshalb denn auch, wie oben angeführt ist, die Ausbeute an diesem geringer

Digitized by Google

ausfällt. Da er aber sonst sehr gut und rein ist, so mögte es vielleicht dienlich seyn, was man in den hohen Temperaturen an Aufgufswasser weniger nehmen kann, durch in die Schlagküpe gelassenes kaltes Wasser zu ersetzen, dadurch die Brühe auf eine niedrigere Temperatur und die Wirkung des Kalkwassers auf das rechte Mafs zu bringen, ohne den Vortheil zu verlieren, den die höhere Temperatur bei der Ausziehung der Blätter auf die Reinheit des Indigs, durch abgeänderte Wirkung auf die andern Pflanzenstoffe, haben kann.

h. Es ist indessen nicht blos kohlensaurer Kalk, welcher mit dem Indig niederfällt. Bei den Münchener Blättern, besonders den zu Ende Septembers und Anfangs Octobers verarbeiteten des zweiten Schnitts, zeigte der durch Schlämmen des (auch in niedrigen Temperaturen dargestellten) Indigs erhaltene schwere körnige Rückstand sich nur zum Theil in verdünnter Essigsäure auflöslich; zum gröfsern Theile wurde er erst von Salzsäure ohne Aufbrausen aufgenommen, und aus der Auflösung durch ätzendes Ammoniak gefället, mit dem eigenen schleimigen Ansehen, welches auf diese Weise dargestellte neutrale Verbindungen auszeichnet. Nach den Beobachtungen des Hrn. Prof. *Fuchs* enthält der in diesen Gegenden gewonnene Waidindig sehr viel phosphorsauren Kalk, und Versuche, die wir mit dem eben erwähnten Münchener Indig anstellten, zeigten ihn darin in reichlicher Menge: die Flüssigkeit von der Behandlung dieses trocknen Indigs mit Salzsäure wurde durch ätzendes Ammoniak sehr stark gefället, die von diesem Niederschlage abfiltrirte nachher noch, weniger stark, von kohlensau-

Digitized by Google

ren Ammoniak. Der erste Niederschlag nach dem Auswaschen und Trocknen in einem Tiegel geglühet, verkohlte sich, und der Rückstand in Salzsäure aufgelöst gab nun wieder mit ätzendem, dann noch mit hohlensaurem Ammoniak, Niederschläge, so dafs der Kalk mit Phosphorsäure und einem Antheil einer Pflanzensäure verbunden erschien. Prof. *Fuchs* ist der Meinung, dafs dem grofsen Antheil dieser Verbindungen in dem Waidindig vorzüglich mit das glasige Bruch-Ansehen zuzuschreiben seyn möge, was bei der bekannten Beschaffenheit, die sie beim Trocknen annehmen, wohl wahrscheinlich ist. Die grofse Menge dieser Verbindungen fiel mir besonders erst bei der Verarbeitung des gedachten zweiten Blätterschnitts auf, und ich konnte daher nicht mehr den sich mir darbietenden Gedanken prüfen, ob man nicht schon während der Ausziehung die sie vermittelnden Säuren aus dem Spiel, und so eine reinere Brühe in die Schlagküpe bringen könnte, indem man fein zerstückelte, aber von allen Pulverigen befreite, Kreide u. s. w. zwischen die Blätter streute, oder selbst mehr oder weniger Kalkwasser mit zur Ausziehung nähme. Denn dafs der Indig mit jenen Säuren in wesentlicher Beziehung steht, gleichsam als durch sie aufgelöst, ist mir nicht sehr wahrscheinlich, schon aus dem Grunde nicht, weil, wie sich aus dem vorhin Angeführten ergiebt, jene Säuren zurücktreten, wenn er selbst unter günstigen Umständen stärker hervortritt.

i. Uebrigens ist noch im Allgemeinen zu bemerken, dafs die richtige, nach den jedesmahligen Umständen bemessene, Anwendung des Kalkwassers vorzüglich mit Dasjenige seyn wird, was in Führung

des ganzen Geschäftes den Meister macht. Hierin zeigen sich so mannigfaltige Abänderungen und zum Theil feine Schattirungen, dafs der Gegenstand nicht auf einmal zu erschöpfen ist; und ohne Zweifel ist er auch schwieriger in Gegenden, in welchen die Blätter weniger reich an Farbestoff sind, als in andern, wo günstige Einflüsse die Ausbildung der Eigenthümlichkeit der Pflanze zur möglichen Höhe gelangen lassen.

3. Was die angebliche Oxydation und Desoxydation des Indigs, und den Einfluſs der ersten auf seine Darstellung, betrifft, so habe ich darüber noch einige Versuche angestellt, welche diesen Punkt zwar noch nicht ins volle Licht stellen, aber sichere Fingerzeige für weitere Forschungen geben.

a. Oxydirte Salzsäure, für sich angewandt, oder bei der Anwendung zuvor mit Kalk oder Kali neutralisirt, machte unter starker Verdunkelung der Farbe der Brühe den Indig unwiederbringlich verloren gehen, und nur wenn unmittelbar nach derselben noch Kalkwasser zugesetzt wurde, konnte man noch Anzeigen davon erhalten. Anders aber war der Erfolg, als der mit Kalk neutralisirten oxydirten Salzsäure noch so viel Kalkwasser zugesetzt wurde, wie eine bestimmte Menge Brühe sonst zur Fällung des Indigs erforderte: die Flüssigkeit dunkelte dabei auch sehr viel stärker, als eine gleich grofse, zum Gegenversuch mit blosem Kalkwasser versetzte, Menge davon; aber es setzte sich bald Indig ab, der in der Farbe nach dem Auswaschen etwas schöner, und auch dem äufsern Anschein nach ein wenig reichlicher war, als der durch bloses Kalkwasser gefällete. Ein Zufall hat mich aufser Stand gesetzt, diese bei-

Digitized by Google

den Niederschläge genauer zu vergleichen; und wegen der schlechten Beschaffenheit der erwähnten Blätter verfolgte ich diese Versuche nicht weiter. Es ist leicht einzusehen, dafs die schönere Farbe des Indigs eben so wohl von der Wirkung des oxydirenden Mittels auf die sonst mit ihm verbunden bleibenden andern Stoffe, wie auf ihn selbst herrühren konnte; so wie bei der scheinbar gröfsern Menge desselben die mögliche Wirksamkeit des zugesetzten salzsauren Kalks, durch Austausch der Säure gegen andere mit dem Kalk unauflösliche Verbindungen bildende, zur Betrachtung kommen mufs.

b. Um den Vorgang bei der Desoxydation des Indigs durch schwefelsaures Eisen näher kennen zu lernen, wurde frisch niedergeschlagener, schön blauer Indig, nach völligem Auswaschen mit Wasser, in ein Glas gethan, dieses mit einer Auflösung von grünem Eisenvitriol, die eben über gediegenem Eisen gesotten hatte, gefüllt und verstopft hingestellt. Oeftern Umschüttelns ungeachtet zeigte sich auch in vielen Tagen keine Veränderung. Es wurde nun so viel Kalilauge zugesetzt, dafs das schwefelsaure Eisen bis auf einen kleinen Antheil zersetzt wurde, und statt seiner nun das Eisenoxydul mit dem Indig in Reaction kam; aber auch dieses wirkte nicht auf ihn und es erfolgte Nichts, das eine Auflösung des Indigs andeutete, wie denn auch aus einem der freien Luft ausgesetzten Antheile der Flüssigkeit sich kein Indig niederschlug. Erst, als noch mehr ätzende Lauge zugesetzt wurde, so dafs diese überschüssig war, ging die Auflösung unter Gelbfärbung der Flüssigkeit vor sich, und diese setzte nun an der Luft blaue Häutchen und Ringe ab. Hieraus geht deut-

Digitized by Google

lich hervor, dafs die Auflösung des Indigs unter Einfluſs desoxydirender Mittel *durch gleichzeitige Mitwirkung von Alkali bedingt ist.*

c. Man konnte bei dem vorigen Versuche etwa den Einwurf machen, dafs das desoxydirende Mittel nicht gehörig wirken könne, weil der Farbestoff mit Kalk gebunden war. Ich reinigte daher einen Antheil desselben Indigs erst mit Salzsäure, dann mit Alkohol, und wandte in einem neuen Versuche mindest oxydirtes salzsaures Zinn an, das wegen seiner Ungefärbtheit die Erscheinungen noch besser bemerken lassen konnte, übrigens aber ganz wie im vorigen Versuch behandelt wurde. Aber auch hier blieb die sich abhellende Flüssigkeit ganz ungefärbt, und erst dann trat Auflösung ein, als alles salzsaure Zinn zersetzt und ätzendes Kali überschüssig war. Die obige Folgerung bestätigte sich also.

4. Was die Reinigung des Indigs mit Säuren betrifft, so habe ich kein Mittel gefunden, die in meiner frühern Nachricht angeführten Schwierigkeiten zu überwinden. Bis auf einen gewissen Punkt kann man nach meinen Erfahrungen ohne Nachtheil die Reinigung treiben, wenn man vorsichtig unter Umrühren nur so lange Säure zusetzt, als sich der Indig noch wieder vollständig und flockig von dem Wasser trennt. Es werden dann nur die blos beigemengten Kalktheile aufgenommen, aber noch nicht die Verbindung selbst angegriffen. Auch das frühere Zusetzen der Säure, von welchem ich einen günstigen Erfolg hoffte, half nicht: geschah es, nachdem der Indig sich gekörnt, und abzusetzen angefangen hatte, so wurde er wieder aufgelöst, und die Flüssigkeit erhielt eine grüne Farbe. Ich kann um

Digitized by Google

so weniger den Grund der Verschiedenheit des Erfolgs in meinen Versuchen und dem des Hrn. *Döbereiner* (dieses Journ. Bd. V. S. 285.) auffinden, als ich keine Verbindung zwischen dem von ihm angeführten widrigen Zufall und dem angewandten Hilfsmittel sehe: denn dadurch, dafs wegen zu kleiner Menge Kalkwassers die Fällung des Indigs unvollständig erfolgte, war doch zu ihrer Vervollständigung nicht die Anwendung von Schwefelsäure angezeigt, eines gerade entgegensetzten Mittels, an welchem die Eigenschaft, den Indig zu fällen, noch Niemand bemerkt hat. Ganz leicht ist mir aber die Reinigung des Indigs mit Salzsäure von Statten gegangen, wenn er im *trocknen* Zustande in den Prozefs genommen wurde. Er braucht dazu nur grob gepülvert zu werden, die Säure — gleiche Theile concentrirter rauchender und Wasser — zertheilt ihn dann ganz oder durchdringt ihn doch völlig; man gielst so lange frische Säure nach, bis sie auf den Indig nicht weiter zu wirken scheint und die Flüssigkeit auch nach mehreren Stunden noch sauer bleibt, (indem wegen des phosphorsauren etc. Kalks immer freie Säure vorhanden seyn mufs.) Dann wird der Indig auf ein Seihezeug gebracht, und ausgewaschen, welches recht gut von Statten geht. Der so gereinigte Indig hat eine recht schöne blaue Farbe, und giebt beim Strich schönes Kupfer, erhält auch beim Trocknen das Bruch-Ansehen des ausländischen Indigs. Man mufs das Trocknen aber nicht in starker Wärme zu schnell verrichten, weil er dann gerne, gleich dem Stärkmehl u. s. w. in kleine Stücke, zerfällt. Von einem so gereinigten Indig erhielt ich aus 100 Pfund guter Ingolstädter Blätter des

Digitized by Google

vorigen naſskalten Sommers im Durchschnitt *sechs Loth*; seine Farbkraft verhielt sich nach Ausbleichungs-Proben durch oxydirte Salzsäure, und nach Färbungsproben, zu der eines ganz feinen ausländischen Indigs = 4 : 7. Dieser Ertrag steht bedeutend unter der französischen Angabe, nach den Blättern des warmen Sommers 1811 berechnet: nach letzter sollen 100 Pfund Blätter 16—20 Loth Indig geben, dessen Farbkraft sich zu der von feinem Kolonial-Indig = 1 : 2 verhält; noch weniger erreicht selbiger die Angabe der Herren *von Resch* und *Trommsdorff*, deren im Spätherbste geschnittene Blätter, die des südlichen Himmels überbietend, vom Ctr. 18—20 Loth Indig geben, dessen Farbkraft sich zu der des Colonialindigs = 1 : 1, 5 verhielt, (d. Journ. Bd. V. S. 195.). Ich wiederhole es übrigens, daſs alle dergleichen Prozesse, wenn sie auch das Erzeugniſs als *Handelswaare* annehmlicher zu machen dienen für einen guten Erfolg beim Färben aus der warmen und kalten Küpe überflüssig sind: Herr *Knogler* verarbeitet den Indig, den er seit drei Jahren erzeugt, gröſsten Theils sogleich frisch, nach dem Auswaschen, mit dem vollständigsten Erfolge. Nur bei dem sächsischen Blau und Grün dürfte die Anwendung von gereinigtem Indig vielleicht vorzuziehen seyn, wenn nicht etwa ein Zusatz von Pottasche zu der Indigauflösung die erforderlichen Dienste in Reinigung der Farbe leistet, wie durch Anwendung dieses Zusatzes auch die Farbe, die mit der Auflösung des Colonialindigs in Schwefelsäure erhalten wird, sehr verschönert werden soll. Sollte die Bereitung des Waidindigs allgemeiner werden und bleibend seyn, — wie ich glaube, daſs sie es selbst bei

Digitized by Google

uns könnte, wenn sie nicht sowohl in besondern Fabriken, als von Färbern auf dem platten Lande und Gutsbesitzern betrieben würde, indem der Acker wohl kaum durch ein anderes Erzeugnifs zu höheren Ertrag gebracht werden dürfte, und solche Personen durch Betreibung der Sache zum Theil als Nebengeschäft vor Andern immer Vortheile voraus haben, — so würde auch der Grund zur Reinigung, der in der wohlfeilern Verführung in ferne Gegenden liegen kann, fortfallen.

5. Auch in Ingolstadt habe ich aus mit aller Vorsicht auf einem Boden *getrockneten*, das beste Ansehen habenden, Blättern keine Spur von Indig erhalten können. Eben das war früher schon Hrn. *Knogler* selbst, so auch andern unterrichteten Personen, wie dem k, Plantagen-Aufseher Hrn. *Grob* in Eichstädt, widerfahren. Ich mufs daher bei dem in meinem frühern Aufsatze Gesagten beharren. Dafs man aus getrockneten Blättern unter bestimmten Umständen Indig erhalten könne, will ich damit nicht bestreiten, denn das Ergebnifs der Versuche, die Herr Dr. *Heinrich* vor der von der Oesterreichischen Regierung niedergesetzten Untersuchungs-Commission anstellte, lassen daran nicht zweifeln; auch findet man Nachrichten, dafs man ebenfalls aus getrockneten Anil-Blättern Indig bereite, und Heinrichs Verfahren wäre in so fern nicht einmal neu. Wünschen mögte man aber, dafs die Versuche vor jener Commission mit gröfsern Mengen und mit mehr Umsicht auf alle dabei in Betracht kommende Umstande angestellt worden wären, als es in der späten Jahrzeit geschehen konnte. Selbst Heinrich sagt in dem von ihm verfafsten Unterricht, S. 25:

Digitized by Google

„Da das Abtrocknen noch immer mit sehr vieler Schwierigkeit verbunden ist und die Blätter, ehe man es sich versieht, in Gährung übergehen, wodurch der Farbestoff gänzlich verloren geht, meine Erfahrungen selbst aber noch nicht hinreichen, hierüber erschöpfende Resultate zu liefern, so behalte ich mir vor, von Zeit zu Zeit davon Nachricht zu geben.“ Aber ein Verfahren, das der Urheber selbst noch so vieler Unsicherheit unterworfen findet, sollte doch nicht zur allgemeinen Anwendung empfohlen werden, mit Hintansetzung der schon erprüften frühern Verfahrensarten. Ich mufs zweifeln, dafs Herr *Heinrich* über letzte genaue vergleichende Versuche angestellt habe, wenigstens ist es befremdend, von ihm, der eine *Geschichte* des Gegenstandes verspricht und solche schon ausgearbeitet haben will, S. 40 zu lesen: „Die bekannte Methode des Herrn *Kulenkamp*, aus den frisch abgezogenen Blättern *vermittelst der Gährung* den Farbestoff zu gewinnen;“ da doch in Deutschland Kulenkamp der erste war, der keine Gährung anwandte, sondern die Ausziehung mit heifsem Wasser, welche Heinrich ganz übergeht, wodurch ihm ein sehr wichtiger Vergleichungspunkt zur Seite liegen geblieben ist. Ich zweifle indessen jetzt an meiner frühern Meinung, welcher auch Heinrich in obenangeführter Stelle ist, dafs der blaue Farbestoff durch das Trocknen der Blätter ganz verloren gehe. Er wird wahrscheinlich nur in den Zustand gesetzt, dafs er nicht mehr durch einfache Ausziehung vom Wasser aufgenommen werden kann, selbst nicht, wie ich aus einigen meiner Versuche schliefse, wenn man das Weichen bis zur wirklichen Gährung fortsetzt, sondern dafs mit letz-

Digitized by Google

ter zugleich noch ein alkalischer Stoff wirken mufs. Denn die bekannte Zubereitungsart der Waidblätter zu dem Küpenwaid, der durch Ausziehung mit Wasser auch keinen Indig giebt, ist doch bei weitem angreifender, als das Trocknen; auch haben französische Färber die blos getrockneten Blätter zur Führung der Küpe brauchbar gefunden und selbst vorzüglicher, als den gewöhnlichen Küpenwaid; welches letzte wahrscheinlich darin beruht, dafs die getrockneten Blätter, nach einer von Herrn Prof. *Prechtl* mir mitgetheilten Erfahrung, nicht mehr so leicht in die (faule) Gährung übergehen, (also die Küpe durchgehen machen.) Da Heinrichs Verfahren auch in Frankreich bekannt geworden ist, so werden dort und in Italien ohne Zweifel ebenfalls Versuche darüber angestellt worden seyn, und die so eben über den Gegenstand in Paris erscheinenden verschiedenen Schriften Nachrichten darüber enthalten. In jedem Fall aber halte ich mich überzeugt, dafs Heinrichs Verfahren in unserm Klima im Grofsen mit Gewinn nicht ausführbar ist, und wenn man unbefangen alle die Umstände überdenkt, die beim Trocknen in Betrachtung kommen, wird man schwerlich umhin können, diese Ueberzeugung zu theilen.

6. In welchem leicht zersetzbaren Zustande der Indig in der Brühe von den Waidblättern enthalten ist, und wie leicht demnach kleine Umstände Verlust daran bewirken können, zeigt auch folgende Erfahrung. Ich versuchte die Wirkung des *Alauns* auf jene Brühe: im Anfange erzeugte die Auflösung desselben immerfort einen schmutzig hellgelben Niederschlag; erst späterhin wurde dieser grün: zum Beweise, dafs die Thonerde eher mit andern in der

Digitized by Google

Brühe befindlichen Stoffen, als mit dem Indig in Verbindung trete. Ich versuchte nun aus der nur bis zur Erscheinung der grünen Farbe mit Alaunauflösung versetzten Brühe durch Kalkwasser den Indig zu fällen. Wenn aber nicht Anstalten getroffen waren, die Flüssigkeit möglich schnell von dem, sich nicht so rasch absetzenden gelben Niederschlage abzufiltriren, erhielt ich keinen Indig mehr, oder nur eine Spur. Auch im bestgelungenen Falle war indessen der Erfolg nicht so, dafs daraus etwas für die Anwendung im Grofsen zu ziehen war.

Schon *Einhof* hat ein Beispiel von Erzeugung kohlensauren Kalks durch Einwirkung des Kalkwassers auf Pflanzenstoffe angeführt. Das in 2. *g* Mitgetheilte bietet davon ein neues dar. Sehr auffallend zeigte sie sich mir auch öfter bei den grünen Brühen von Küpen, welche in Gährung gegangen waren; (1. f.) that man zu diesen Brühen, nachdem der Indig sich abgesetzt hatte, eine gewisse Menge Kalkwasser, so entstand ein schön grüner Niederschlag und die überstehende Flüssigkeit war nun gelb. Liefs man das Ganze stehen, oder auch wenn man die Flüssigkeit abgofs und frisches Wasser zum Auswaschen zusetzte, so entfärbte der Niederschlag sich mehr oder weniger, oft bis zur gänzlichen Weifse, die Flüssigkeit wurde wieder grün und der weifse Niederschlag verhielt sich wie kohlensaurer Kalk, brausend in Säuren sich auflösend. Man konnte dann diese Erscheinung mit der wieder grün gewordenen Brühe noch einmal haben. Ich habe sie neben den andern Arbeiten nicht verfolgen können, und weifs daher nicht, ob sie von verändertem Indig oder einem andern Stoffe herrührt.

Digitized by Google

Untersuchungen über verschiedene Holzarten und die Kohle;

vom

Grafen von RUMFORD.

In der Darstellung abgekürzt übersetzt *) mit einigen Anmerkungen von *A. F. Gehlen.*

I.

Nachricht von einigen neuen Versuchen über verschiedene Holzarten und die Kohle.

(Vorgelesen in der Sitzung der ersten Klasse des franz. Instit. am 30. December 1811.)

Es wurden sehr feine Hobelspäne von verschiedenen Hölzern, die zwei bis drei Jahre in der Niederlage eines Tischlers gelegen hatten, acht Tage in einem Zimmer getrocknet, das fortwährend eine Tem-

*) Aus Recherches sur les bois et le charbon, par le Comte de Rumford, F. R. S., Lieutenant-General au service de S. M. le Roi de Bavière; Associé étranger de l'Institut impérial de France etc. Paris, de l'imprimerie d'Everat, MDCCCXII. 4. 60 S.

peratur von ungefähr 60° F. hatte und hierauf 10 Grammen von jeder Art in eben so viel Porzellanschalen gethan. Diese wurden in einen Darrofen (étuve) von Eisenblech gesetzt, der eine Bekleidung von Ziegeln hatte, und durch ein kleines darin unterhaltenes Feuer 12 Stunden mäfsig geheitzt wurde, worauf man ihn andere 12 Stunden allmählig abkühlen liefs. Das Gewicht der Späne fand sich jetzt nur 9 Gr., ein wenig darüber oder ein wenig darunter; ihre Farbe war nicht merklich verändert und sie schienen keiner starken Hitze ausgesetzt gewesen zu seyn.

Sie wurden wieder in den Ofen zurückgebracht und die vorige Heitzung wiederholt. Jetzt war ihre Farbe aus der gelblichweifsen in die dunkelbraune, hellbraune, mehr oder weniger gelbe, bei einigen in sehr schönes Purpur, übergegangen. Das ursprüngliche Gewicht fand sich jetzt vermindert, beim

	Grammen
Eichenholz auf . . .	7,16
Ulmenholz	8,18
Büchen-	8,59
Ahorn-	8,41
Eschen-	8,40
Birken-	7,40
Spierlings-	8,46
Kirschbaum-	8,60
Linden-	7,86
Männliches Tannen- (Sapin mâle-Roth-)	8,46
Weibliches Tannen- (Sapin femelle-Weifs-)	8,66.

Um zu sehen, ob nicht bei wiederholter Anwendung der bisherigen mäfsigen Hitze eine vollständige Verkohlung erfolgen würde, wurde die Hälfte

Hälfte der erwähnten Lindenspäne, (die nach 2tägigem Stehen an der Luft 8,06 Grammen wogen,) in eine Porzellan-Untertasse gebracht, die auf einem 4 Zoll hohen Untersatz ruhete und mit einer 6″ weiten und 8″ hohen Glasglocke bedeckt wurde. Das Ganze wurde in eine Schale gesetzt, auf welcher eine 1″ dicke Lage von Asche sich befand, welche die Glocke leicht sperrte. Diese Vorrichtung wurde in den Ofen gebracht, den man wie die vorigen Mahle heitzte. Das Holz fand sich hierauf vollkommen schwarz, die Glocke durch einen gelblichen Ueberzug verdunkelt. Die erhaltene Kohle wog aber nicht mehr als 2,21 Gr., da doch die 5 Gr. Holz, von welchen sie herrührte, nach *Gay-Lussac*'s und *Thenard*'s Versuchen wenigstens 2,5 Gr. Kohle hätten geben sollen.

Zur Aufklärung dieses Umstandes wurde die Vorrichtung wieder in den Ofen gebracht und dieser wie sonst geheitzt. Nach 12stündiger Abkühlung war die Glocke noch dunkel, aber die Kohle wog nur 1,5 Gr. Nach abermals wiederholtem Prozefs fand sich die Glocke ganz klar, das Gewicht der Kohle zu 1,02 Gr. herabgesunken und ihre schwarze Farbe in eine dunkel bläuliche verwandelt. Nach noch zweimal wiederholter Heitzung und Abkühlung wog sie nur noch 0,27 Gr oder $\frac{1}{10}$ des ursprünglichen Gewichts. Durch öfteres Erhitzen wäre es ohne Zweifel noch mehr vermindert worden; der bisher erzählte Erfolg erlaubte indessen schon die Folgerung: *dafs die Kohle durch eine viel geringere Hitze verzehrt werden könne, als man bisher zu ihrem Verbrennen für nöthig gehalten hatte.*

Digitized by Google

Ich war nun begierig, zu wissen, ob derselbe Erfolg auch bei der gewöhnlichen Kohle eintreten würde. Es geschah allerdings: 4,05 Grammen Kohlenpulver, in einer Porzellanschale auf die vorige Weise behandelt, wogen nachher nur 3,81 Gr. Der Verlust war also geringer als bei den Spänen, da diese eine viel gröfsere Oberfläche darboten. Auffallender war der Erfolg, als zwei Porzellanschalen, die eine mit Kohlenpulver, die andere mit Kienrufs, nur ganz leicht bepudert in den Ofen gebracht wurden. Nach 12stündiger Heitzung und eben so langer Abkühlung wurden die vorher ganz dunkelgrauen Schalen vollkommen weifs herausgezogen.

Die langsame Verzehrung der Kohle in der mäfsigen Hitze eines Darrofens geschah wahrscheinlich durch eine stille nicht in die Augen fallende Verbrennung und das Product davon konnte kein anderes als Kohlensäure seyn. Um hierüber gewifs zu werden, wurden wieder 10 Grammen auf vorhin erwähnte Art ausgetrocknete Linden-Hobelspäne auf die gewöhnliche Weise der Hitze des Ofens ausgesetzt und 7,7 Grammen von dunkelbrauner in Purpur ziehender Farbe erhalten; die Späne brannten noch mit heller Flamme. Es wurden 3 Antheile davon, jeder zu 2,3 Grammen, in den Ofen gebracht; der eine auf einer unbedeckten, der andere auf einer mit einer Glasglocke bedeckten Porzellanschale, der dritte in einem Glascylinder, der 1 $\frac{1}{4}$″ weit, 6″ hoch und in ein anderes 3″ weites 7″ hohes mit einem Glasdeckel leicht verschlossenes Glas gestellt war. In diesem letzten Gefäfse mufste, wenn die obige Vermuthung gegründet war, die Anfangs ent-

Digitized by Google

stehende Kohlensäure den engen, einen freien Luftwechsel nicht erlaubenden, Cylinder ganz ausfüllen und dadurch den Verbrennungsprozefs begrenzen, der hingegen in den beiden andern Gefäfsen ungehindert fortschreiten konnte. Nach 12stündiger Heizung und eben so langer Abkühlung war der Erfolg, wie vorausgesehen. Die Späne in den beiden Porzellanschalen waren ganz verzehrt: die Asche davon wurde, auf der unbedeckten, beim raschen Oeffnen der Ofenthüre, fortgeblasen; die auf der andern hingegen, durch die Glocke geschützt, hatte ganz die Form der Späne, jedoch mit einem kleinern Umfang behalten, was zu beweisen scheint, dafs die Späne nicht durch ein gewöhnliches Verbrennen verzehrt waren. Sie wog nur 0,04 Grammen, was nicht mehr als $\frac{1}{3}$ auf 100 des angewandten Holzes beträgt. Die Späne in dem Glascylinder waren nicht verschwunden, aber das Holz war in vollkommene Kohle verwandelt.

Der Erfolg dieser letzten vergleichenden Versuche läfst, wie mir scheint, weiter keinen Zweifel über die besondere Thatsache, *dafs die bisher für eine der fixesten Substanzen gehaltene Kohle sich mit dem Sauerstoffe zu Kohlensäure verbinden könne, in einer Temperatur, die weit unter derjenigen ist, in welcher sie sichtbar brennt* *).

*) Es scheint nach allen obigen Angaben kein Grund zu seyn, an dieser Eigenschaft der Kohle zu zweifeln; indessen mögte man doch wünschen, der Ofen des Verf. wäre so eingerichtet gewesen, das hineingebrachte Holz während der Heitzung zu beobachten, um die Ueberzeugung gewinnen zu können, dafs wirklich kein, wenn auch nur schwaches

Digitized by Google

II.

Untersuchungen über den innern Bau der Hölzer, das specif. Gewicht ihrer festen Theile, und die Menge der flüssigen und gasförmigen, die sie unter verschiedenen Umständen enthalten; über die daraus zu erhaltenden Mengen von Kohle, und die Mengen von Wärme, welche sie beim Verbrennen entwickeln.

(Gelesen im französ. Inst. in den Sitzungen der ersten Klasse am 28. September und 5. October 1812.)

Seit *Grew* und *Malpighi* hat man selten anhaltend fortgeführte Untersuchungen über den innern Bau der Hölzer unternommen. Die Botanik hat in Entdeckung neuer Pflanzen grofse Fortschritte gemacht, aber in der Kenntnifs des Pflanzen-Wachs-

---

Glühen Statt fand. Der angeführte Umstand von der Asche scheint für sich nicht beweisend zu seyn, denn man bemerkt ihn sehr häufig und ausgezeichnet, wenn dazu geeignete Kohlen ganz langsam und ruhig in Windöfen bei schwachem Zuge verglühen. Es hätte sich dann auch gezeigt, ob jene stille Verbrennung der Kohle nicht wenigstens von Licht begleitet ist, wie die des Phosphors. Wahrscheinlich kommt jene Eigenschaft auch dem Schwefel zu, da die Schwefelblumen immer sauer sind, und nach *Thomson* der einige Zeit bei Zutritt der Luft geschmolzene Schwefel ein Oxyd ist. Ueberhaupt scheint es, als wenn zwei solcher Verbrennungsstufen, in verschiedenen Temperaturen, allen brennbaren Körpern eigen sind: bei mehreren der schmelzbareren Metalle, vorzüglich dem Zink, Spiesglanz zeigen sie sich sehr deutlich; bei mehreren brennba-

Digitized by Google

thums ist man wenig weiter gekommen. Es wird noch über den Umlauf des Saftes in den Pflanzen gestritten und die Ursachen seines Aufsteigens sind nur sehr unvollkommen bekannt.

Man kennt nicht das specif. Gewicht der festen Theile, welche das Gerüste der Pflanzen bilden, und weifs daher auch nichts von dem Verhältnisse der fefesten, flüssigen und gasförmigen Theile in einer Pflanze, und von den Veränderungen, welche dieses Verhältnifs in verschiedenen Jahreszeiten erleidet.

Bekanntlich bleibt das Gerüst einer Pflanze, wenn man sie verkohlt, in seiner ursprünglichen Gestalt zurück: eine bewundernswerthe Erscheinung, auf die man wenig aufmerksam gewesen ist und die man noch nicht erklärt hat. Sollte das Holz nicht auf ähnliche Art in Kohle verwandelt werden, wie ein Gefäfs aus Thon durch das Brennen hart und brüchig wird, und sich auf sich selbst zusammenzieht, indem es dadurch das Wasser verliert, welches die Theilchen des Thons von einander entfernt hielt, und ihn weich und bildsam machte, obwohl die Erde nach wie vor dem Brennen dieselbe ist?

Entweder ist die Kohle im Holz ganz gebildet vorhanden, oder sie entsteht erst durch Zersetzung

---

ren Körpern sind sie nur nicht so auffallend, weil sie bei ihnen nicht so weit auseinander liegen, als z. B. beim Phosphor, indem die niedrigste Stufe bei dem einen vielleicht schon der höchsten bei dem andern nahe oder gleich kommt. In manchen Fällen steht das Erzeugnifs jeder Verbrennungsstufe auch auf einer verschiedenen Oxydationsstufe, wie z. B. eben beim Phosphor, dem Zinn, Blei, Spiefsglanz, G.

Digitized by Google

des letzten aus seinen Bestandtheilen. Ist aber eine solche gänzliche Zersetzung eines Körpers, ohne dafs seine Gestalt dabei verändert wird, nicht offenbar unmöglich? Der in der Folge dieser Abhandlung sich ergebende Umstand, dafs das spec. Gewicht der festen Theile irgend eines Holzes nahe mit dem der daraus erhaltenen Kohle zusammentrifft, ist ohne Zweifel sehr dazu geeignet, der Hypothese, dafs jene festen Theile und die Kohle eins und dasselbe seyen, einen Grad von Wahrscheinlichkeit zu geben.

Ich wurde auf die Untersuchung des innern Baues der Holzer zufällig geleitet: seit lange mit der Wärme beschäftigt, wollte ich die Menge der durch Verbrennen verschiedener Holzarten entwickelten bestimmen; fand aber bald, dafs man zu Erlangung genügender Resultate das Holz selbst erst besser kennen müsse.

Es zeigte sich in vorläufigen Versuchen, dafs sehr dünne Hobelspäne von frischem, und selbst in Wasser eingeweichtem, Holze in weniger als einer Stunde völlig ausgetrocknet werden können, wenn man sie einer Hitze aussetzt, welche den Siedpunkt des Wassers um 50° F. übersteigt (= 262° F.). In dieser Hitze leiden sie, wenn man vorsichtig verfährt, keine merkliche Veränderung, wovon sich der Beweis dadurch ergiebt, dafs solche Späne, an die Luft gelegt, in einiger Zeit das ursprüngliche Gewicht wieder annehmen, was nicht geschieht, wenn sie einer zu starken Hitze ausgesetzt waren, in welchem Falle sie auch ihre Farbe verändern und sogleich einen eigenthümlichen Geruch verbreiten, woran man eine zu starke Hitze im Ofen sogleich erkennen kann.

Digitized by Google

1. *Ueber das spec. Gewicht der festen Theile des Holzes.*

Es wurde zuerst der Versuch mit Lindenholz gemacht, dessen Gewebe sehr fein und gleichförmig ist. Zehn Grammen sehr dünner, von trocknem Holze abgehobelter, Späne, welche im Monat Jänner in einem grofsen unbewohnten Zimmer, dessen Temperatur ungefähr 46° F. war, zur Annahme ihres gewöhnlichen Feuchtigkeitszustandes acht Tage hindurch gelegen hatten, wurden auf einer Porzellanschale in einem anhaltend auf ungefähr 245° F. geheitzten Ofen gehalten und von Zeit zu Zeit herausgenommen und gewogen. Als das Gewicht nicht weiter abnahm, nach 2 Stunden, wurde die Trocknung beendigt und ihr Gewicht betrug jetzt 8,121 Grm. Es war nun nur das Gewicht dieser als vollkommen trocken zu betrachtenden Späne im Wasser zu bestimmen, um das spec. Gewicht der festen Theile zu erhalten. Zu diesem Behuf wurden sie in klares Seinewasser gethan, das zur Austreibung der Luft schon einige Zeit gesotten hatte, und darin eine Stunde unter fortdauerndem Sieden gelassen. Nachdem das Ganze auf 60° F. abgekühlt war, wurden sie, mit der Vorsicht, sie nicht wieder an die Luft zu bringen, im Wasser gewogen und ihr Gewicht = 2,651 Grm. gefunden. Der Verlust im Wasser betrug also 5,470 Grm., und das specif. Gewicht der festen Theile des Holzes zu dem des Wassers verhält sich folglich = 8,121 : 5,470 oder = 14,846 : 10,000.

Es wird ohne Zweifel überraschen, dafs das spec. Gewicht der festen Theile des Holzes fast um die

Digitized by Google

Hälfte gröfser ist, als das des Wassers. Man wird sich aber gewifs noch mehr wundern darüber, das spec. Gewicht der festen Theile in allen Holzarten so nahe gleich zu finden, dafs man geneigt wird, den holzigen Theil in allen Hölzern für einerlei zu halten, so, wie die Knochensubstanz, welche das Gerüste bei den Thieren bildete, ebenfalls in allen dieselbe ist. Die Ansicht der folgenden Tafel, welche aus ganz gleichen Versuchen mit andern Holzarten abgezogen worden, wird diese Uebereinstimmung zeigen:

Holz-Art.	*Ihr Gewicht,*			*Specif. Gewicht der festen Theile.*	*Gewicht eines Kubikz. der festen Theile.*
	luft-trocken.	*im Ofen völlig ausge-trocknet.*	*im Wasser bei 60° F. gewogen.*		
	Grm.				Grm.
Pappel	10	8,045	2,629	14854	29,45
Linde	–	8,121	2,651	14846	29,40
Birke	–	8,062	2,632	14848	29,44
Tanne	–	8,247	2,601	14621	28,96
Ahorn	–	8,137	2,563	14599	28,95
Buche	–	8,144	2,832	15284	30,30
Ulme	–	8,180	2,795	15186	30,11
Eiche	–	8,536	2,905	15344	30,42
			Wasser	10000	19,83

Wie man sieht, ist das spec. Gewicht bei allen so nahe gleich, dafs die kleinen Abweichungen sich leicht in andern Ursachen auffinden lassen würden, ohne eine wesentliche Verschiedenheit in dem festen Theil der verschiedenen Holzarten annehmen zu

Digitized by Google

müssen. Die sorgfältig bereiteten Kohlen von verschiedenen Hölzern weichen auch nicht merklich von einander ab, und alle trocknen Hölzer geben bei gleicher Behandlung nahe dieselben chemischen Producte *). Dieſs sind wohl gute Gründe zu der Vermuthung, daſs der holzige Bestandtheil in allen Hölzern derselbe ist **).

2. *Ueber die Menge von Luft und Wasser, die sich im grünen und trocknen Holze befindet.*

Grew und *Malpighi* fanden in den Pflanzen Gefäſse, die sie für Luftgefäſse hielten, und mehrere Physiologen haben geglaubt, daſs die in diesen Gefäſsen eingeschlossene Luft, welche (wenn sie wirklich eingeschlossen ist) durch eine den Veränderungen der Temperatur entsprechende Veränderlichkeit ihrer Elasticität auf die Gefäſse wirken, muſs, wohl

*) Der Verf. hat hier ohne Zweifel die trockne Destillation im Sinne. *G.*

**) Der Verf. hat hier und in folgenden §. 6. die Beweise vermehrt für die Eigenthümlichkeit des Stoffes, der die Chemiker schon seit längerer Zeit, nicht blos muthmaſslich sondern bestimmt, als einen besonderen unter dem Namen *Pflanzenfaser* oder *Holzfaser* aufgestellt haben. Ohne Zweifel würde die Uebereinstimmung bei den verschiedenen Hölzern noch gröſser ausgefallen seyn, wenn in den Versuchen nicht das ganze Holz, sondern der von den ausziehbaren Theilen (welche auſser dem verschiedenen Verhältniſs der drei vom Verf. angenommenen Bestandtheile die Verschiedenheit der Hölzer bestimmen) befreiete Rückstand, angewandt worden wäre; obwohl in technischer Hinsicht die Anwendung im natürlichen Zustande von gröſserem Interesse ist. *G.*

Digitized by Google

viel zum Umlauf des Saftes beitrage. Es wäre daher sehr interessant, den Umfang der in verschiedenen Jahreszeiten und unter verschiedenen Umständen in den Pflanzen vorhandenen Luft bestimmen zu können: durch Vergleichung der Verschiedenheiten unter sich und mit andern gleichzeitigen Erscheinungen würde man wahrscheinlich eine oder andere Entdeckung machen, durch welche sich über diesen noch sehr dunkeln Theil des Pflanzenhaushalts Licht verbreitete.

Nachdem man das specifische Gewicht des festen Theils irgend einer Pflanze kennen gelernt hat, ist es sehr leicht, den Umfang der in ihren Gefäfsen und Zwischenräumen befindlichen Luft zu bestimmen. Ein Beispiel wird diefs deutlich machen.

Eine junge, vollkommen gesunde und in vollen Wachsthum begriffene, Eiche wurde am 6. Septbr. 1812 gefället und ein cylindrisches Stück aus der Mitte des Stammes 3′ über der Erde, genommen, das ganz mit Saft gefüllt 181,57 Grm. wog. Beim Eintauchen in Wasser verdrängte es von diesem ein Volum, das bei 62° F. 188,57 Grm. wog, woraus sich der Umfang des Holzstückes zu 9,5093 Kubikz. und das specifische Gewicht zu 9,6515 ergab. Ein Kubz. dieses grünen Holzes wog also 19,134 Grm.

Ganz feine Hobelspäne von diesem Holze, an Gewicht 19,9 Grammen, verloren durch Trocknen, bei 262 F., 7,45 Grm. Wasser oder Saft, (der fast dasselbe specifische Gewicht wie Wasser hat;) 1 Kubz. desselben also bestand aus 11,971 Grm. holzigen Theilen und 7,163 Grm. Saft. Da nun nach der obigen Tafel 1 Kubz. der festen Theile des Eichenholzes 30,42 Grm. wiegt, so konnten die 11,971 Grm.

Digitized by Google

fester Theile in 1 Kubz. des untersuchten grünen Eichenholzes keinen gröfsern Umfang haben als 0,59553 Kubz. und 7,165 Grm. Saft sind (da 1 Kubz. Wasser = 19,85 Grm.)

gleich 0,36122 — folglich bleibt für Luft in jenem Kubz.

Holz . . . . 0,24525 —

1,00000 Kubz.

Hieraus ergieht sich, dafs das Holz von einer in vollem Wachsthum begriffenen Eiche, Anfangs Septembers, als es ganz mit Saft angefüllt schien, doch ungefahr $\frac{1}{4}$ seines Umfangs Luft enthielt und dafs die festen holzigen Theile kaum $\frac{4}{10}$ des Umfangs betrugen. Aber die leichten Hölzer enthalten noch weniger feste Theile und mehr Luft.

Das specifische Gewicht des aus der Mitte des Stammes einer dem Anschein nach in vollem Wachsthum begriffenen jungen italischen Pappel von 3 Zoll Durchmesser betrug 0,57946; 1 Kubz. davon also wog 11,49 Grm. Feine Hobelspäne, am Gewicht 12,37 Grm., verloren durch völlige Austrocknung 7,5 Grm. Ein Kubz. mufste also 7,1551 Grm. holzige Theile und 4,3369 Saft enthalten, was, nach dem in der obigen Tafel angegebenen specifischen Gewicht des festen Theils und des Wassers berechnet, für 1 Kubz. grünes Pappelholz giebt:

feste Theile . . .	0,24289 Kubz.	
Saft	0,21880 —	folglich
Luft	0,53831	
	1,00000	

Achtet man auf die merkwürdige Verschiedenheit in dem Verhältnisse der drei Bestandtheile bei

Digitized by Google

den beiden geprüften Holzarten, so wird man sich leicht den Unterschied in ihrem Gewicht und ihrer Härte erklären können; wahrscheinlich aber werden sich daraus für das Studium des Pflanzenhaushalts noch wichtigere Entdeckungen ergeben.

5. *Ueber die Verhältnifsmengen von Saft, die sich in demselben Baum im Winter und Sommer und zu derselben Zeit in verschiedenen Theilen eines Baumes finden.*

Holz, aus der Mitte des Stammes einer 25—30 Jahre alten Linde 3 Fufs über der Erde am 20. Jänner 1812 genommen, war ganz mit Saft getränkt. Specifisches Gewicht = 0,76617, abs. Gewicht eines Kubikzolls also = 15,788 Grm. Durch völlige Austrocknung gaben 10 Grm. an Rückstand 4,72 Grm.

Holz von einer ähnlichen Linde, die am 8. Septbr. gefallet worden, hatte ein specifisches Gewicht von 0,75820, (im Jänner gewogen = 0,79617.) 14,19 Grm. feiner Späne gaben durch völlige Austrocknung 7,35. Dieses giebt:

	feste Theile,	Saft,	Luft.	
für die erste	0,25553	0,44549	0,30098	= 1,0 Kubz.
— — zweite	0,26489	0,36546	0,36965	—

Hiernach könnte man schliefsen, dafs der Stamm eines Baums im Winter mehr Saft enthalte, als im Sommer. Aber die folgenden Versuche zeigten mir in derselben Jahrszeit eine sehr ungleiche Vertheilung des Safts in verschiedenen Theilen des Baums:

Holz von dem untern Theile eines 3 Zoll starken, 10 Schuh über der Erde aus dem Stamm tretenden, Astes der am 8. Septbr. gefällten Linde zeigte ein specifisches Gewicht von 0,70201, da das

Digitized by Google

an demselben Tage vom Stamme genommene 0,75820 hatte. Noch auffallender war es, an dreijährigem Holz vom obern Theile jenes Astes, wo er nur 1″ stark war, ein specifisches Gewicht von 0,85240, folglich mehr Saft und weniger Luft in dem obern Theile, als in dem untern in der Nähe des Stammes, zu finden. Es fand sich nachher auch durch Untersuchung der Jahrtriebe von diesem Baume und von andern, dafs das junge jährige Holz immer ein beträchtlich gröfsers spec. Gewicht hat, als das ältere: bei einer Eiche betrug es 1,16550, bei einem Ulmbaum 1,10540; auch sinken die von der Rinde und dem Mark befreieten (ohne diese Vorsicht würde man falsche Resultate erhalten) Jahrtriebe im Wasser schnell zu Boden, während von denselben Bäumen Stücke ältern Holzes, auch wenn es ganz grün und mit Saft gefüllt ist, schwimmen.

Holz von einer 2″ starken Wurzel der am 8. Septbr. gefälleten Linde hatte ein specifisches Gewicht von 0,80527. Feine Hobelspäne davon, an Gewicht 20,48 Grm. gaben ausgetrocknet 10,85 Grm. Nach den Versuchen enthielt das Holz

	feste Theile	Saft	Luft
vom untern Theil des Astes	0,25713	0,57358	0,53867
vom obern Theile . . .	0,25388	0,47599	0,27013
von der Wurzel . .	0,28775	0,37358	0,33867

Ich war begierig, zu erfahren, ob zwischen dem Holz des Kerns und des Splints desselben Baums ein beträchtlicher Unterschied Statt finde und stellte daher mit Splint und Kernholz von einem 5″ starken Knüppel eines gröfsern Ulmbaums Versuche an. Diesen zu Folge schien der Splint etwas weniger Holzsubstanz zu enthalten, als das Kernholz. Da indes-

Digitized by Google

sen der Baum schon seit 5 Monaten gefället, und die ganze Zeit über dem Regen ausgesetzt gewesen war, so sind die Resultate nicht als sicher anzusehen, und die eigentliche Richtung meiner Versuche hinderte, die Absicht auszuführen, die Vergleichung mit Splint und Kernholz von frisch gefälleten Bäumen und im getrockneten Zustande zu wiederholen. Da sie gewifs merkwürdige Resultate geben würde, so wünsche ich, dafs Andere diese Versuche fortsetzen mögen. Was mich bei diesen Versuchen sehr befremdete, war, das Kernholz bei weitem stärker mit Saft oder Wasser beladen zu finden, als sich bei dem Holz desselben Baums zeigt, wenn er in vollem Wachsthum steht. Man könnte hiernach muthmassen, dafs die Röhren oder Gefäfse, die den Saft in den Baum führen, keine für diese Flüssigkeit undurchdringliche Wände haben.

4. *Wassermenge in Hölzern, die man als trocken ansieht.*

Das Holz als eine hygrometrische Substanz enthält in freier Luft immer eine merkliche, nach der Temperatur und dem Feuchtigkeitszustande der Luft abwechselnde, Menge Wasser. Wären die Gefäfse im Holz von solcher Art, dafs ihre Wände der Feuchtigkeit keinen Durchgang verstatteten, so würde das Gerüst des Holzes, bis auf die Veränderung seiner Ausdehnung durch Temperaturwechsel, immer dasselbe bleiben und dann wäre aus dem bekannten specifischen Gewicht der festen Theile des Holzes die darin vorhandene Wassermenge leicht zu bestimmen. Da aber der Umfang des Holzes durch das

Digitized by Google

Trocknen sich sehr vermindert, so ist die Untersuchung etwas umständlicher.

Die Zusammensetzung des Eichenholzes, wenn es in vollem Wachsthum genommen wird, ist schon aus §. 2 bekannt. Um die durchs Trocknen bewirkte Veränderung kennen zu lernen, wurde ein Stück von einem 5″ starken Rundholz genommen, das, mit seiner Rinde bekleidet 18 Monate an freier Luft gelegen hatte und als gutes trocknes Brennholz anzusehen war. Das specifische Gewicht fand sich 0,80357 und 1 Kubz. würde also 15,939 Grm. gewogen haben. 17,9 Grm. feine Hobelspäne verloren durch völliges Austrocknen 4,2 Grm.

Hiernach enthielten 100 Theile dieses guten Brennholzes 76 trocknes Holz und 24 Wasser, und wahrscheinlich ist dies der gewöhnliche Zustand des besten Brennholzes, das in Paris und sonst überall verkauft wird. Würde Holz mehrere Jahre, vor Regen geschützt, an einem sehr trocknen Orte aufbewahrt, so könnte der Wassergehalt wohl bis auf 0,12 herabgehen, der hygrometrischen Eigenschaft des Holzes wegen aber nie tiefer, wie wir weiterhin sehen werden. Nach den angeführten Thatsachen bestand das obige Brennholz aus festen Theilen 0,40166, Wasser 0,18982, und Luft 0,40852 Kubz. Vergleichen wir die Verhältnifsmengen des festen Theils in dem grünen und trocknen Holze, so finden wir, wie viel das Holz beim Trocknen geschwunden ist. Nach den obigen Resultaten scheint das gewöhnliche Brennholz ein wenig mehr als die Hälfte des Wassers zurückzuhalten, das in dem grünenden Holze vorhanden war.

Digitized by Google

5. Feuchtigkeitmengen, welche von vollkommen trockenen Hölzern aus der Luft angezogen werden.

Es ist seit lange bekannt, dafs die Kohle mit vieler Stärke die Feuchtigkeit aus der Luft anzieht, das trockene Holz thut diefs aber noch weit begieriger.

Zu den folgenden Versuchen wurden die feinen Hobelspäne der verschiedenen Holzarten zuerst, um sie desto sicherer auf gleiche Trockenheit zu bringen, zwei Stunden in Wasser gesotten, dann 24 Stunden in einem Ofen getrocknet bei einer den Siedepunkt um ungefähr 50° F. übersteigenden Hitze, hierauf genau gewogen und, am 1. Febr. 1812, 24 Stunden an freier Luft in einem grofsen Sale, wo die Temperatur die Zeit über ungefähr 45—46° F. war, liegen gelassen. Folgende Tafel gewährt die Uebersicht des Erfolgs.

Holz-Art.	*Gewicht*		*In letztem Zustande enthalten also 100 Theile*	
	beim Herausnehmen aus dem Ofen.	*nach 24stündigem Liegen an der Luft.*	*an*	
			trocknem Holz	*Wasser.*
	Grm.	Grm.		
Pappel italische	3,58	4,45	80,55	19,45
Linde (Tischlerholz)	5,28	6,40	82,50	17,50
Linde (grünes Holz)	5,59	6,47	83,51	16,69
Buche	7,02	8,62	81,44	18,56
Birke	4,41	5,47	80,62	19,38
Tanne	5,41	6,56	82,47	17,53
Ulme	5,87	7,16	81,80	17,20
Eiche	6,46	7,93	83,36	16,64
Ahorn	4,76	5,85	81,37	18,63

Digitized by Google

Durch 8tägiges Verweilen in dem Sale nahmen diese Hölzer nicht merklich an Gewicht zu; wohl aber verminderte sich dieses, sobald die Tempefatur des Sales über 46° F. stieg. Man kann also die angegebenen Verhältnisse als den gewöhnlichen Zustand von Trockenheit im Winter in unserm Klima ansehen. Für den Sommer zeigt ihn die folgende Tafel; die angewandten Holzarten blieben nach dem Trocknen 24 Stunden in einem nach Norden gelegenen Zimmer, das ohne merkliche Abweichung, eine Temperatur von 62° F. hatte.

Holz-Art.	*Gewicht.*		100 *Theile im letzten Zustande enthalten also:*	
	im trocknen Zustande.	*nach 24stündigem Liegen an der Luft.*	*trockne Substanz*	*Wasser.*
	Grm.	Grm.		
Ulme (Kernholz)	10,53	11,55	91,185	8,815
— (Splint)	11,99	13,15	91,197	8,803
Eiche (Tischlerholz)	13,70	15,05	91,030	8,970
— (grün)	12,45	13,70	90,667	9,333
Linde (Tischlerholz)	7,27	7,80	93,205	6,795
— (grün)	6,75	7,50	92,466	7,534
— (Wurzel)	9,96	10,80	92,222	7,778
Ulme (Tischlerholz)	9,25	10,80	91,133	8,867
Pappel italische	7,50	8,00	93,750	6,250

Um den Zustand gewöhnlicher Trockenheit im Herbste ebenfalls kennen zu lernen, blieben diese Holzarten bis zum 3. November an ihrem Orte und

Digitized by Google

wurden hierauf wieder gewogen, nachdem die Temperatur mehrere Tage hindurch mit geringen Abweichungen auf 52° F. gestanden hatte. Die folgende Tafel legt den Feuchtigkeitszustand in den drei Jahreszeiten vor Augen.

Holz-Art.	100 *Gewicht-Theile der Luft ausgesetzt gewesener feiner Späne enthielten Wasser:*		
	im Sommer Temperatur 62° F.	*im Herbst Temperatur 52° F.*	*im Winter Temperatur 45° F.*
Pappel	6,25	11,35	19,55
Linde	7,78	11,74	17,50
Eiche	8,97	12,46	16,64
Ulme	8,86	11,12	17,20

Bei Versuchen dieser Art mufs man natürlich das Holz in sehr dünnen Spänen anwenden, damit es sich mit dem Zustand der Atmosphäre schnell ins Gleichgewicht setzen könne, sonst würde letzter oft verändert werden, ehe die Feuchtigkeit oder Trockenheit Zeit gehabt, auf das Holz ihre volle Wirkung auszuüben.

Eine *mittlere Trockenheit* für irgend eine Holzart, für unser Klima, zu bestimmen, läfst sich unmöglich die darin enthaltene Wassermenge jeden Tag im Jahr, und selbst in jeder Stunde und Minute, ausmitteln, wie es nöthig wäre, sondern es giebt dazu einen weniger mühsamen Weg, der dennoch zu so genügenden Resultaten führt, wie der Gegen-

Digitized by Google

stand irgend zuläfst. Da ein dickes Stück Holz, z. B. ein starker Balken, sehr lagsam und erst in 50—60 Jahren völlig austrocknet, so darf man nur ein Stück aus dem Innern eines 80—100 Jahr alten, gegen den Regen geschützt gewesenen dicken Balkens untersuchen, um den Zustand des Holzes zu bestimmen, den man als bleibend ansehen kann.

Ich benutzte die Gelegenheit der Niederreifsung eines alten Schlosses, das Holz aus dem Innern eines dicken eichenen Balkens zu prüfen, der ganz bestimmt länger als 150 Jahr darin gewesen, und, da er zum Zimmerwerk gehörte, vor der Witterung geschützt gewesen war. Das spec. Gewicht eines vollkommen erhaltenen Stücks fand sich bei 61° F. = 0,68227; 1 Kubikz. wog also 15,53 Grammen; 11,4 Grammen feiner Späne wurden durch völlige Austrocknung auf 10,2 Grm. gebracht. Demnach wäre 1 Kubikz. dieses alten Holzes zusammengesetzt aus 0,59794 festen Theilen, 0,07186 Wasser, 0,55020 Luft, und es geht daraus hervor, dafs so altes lange ausgetrocknetes Holz in unsern Klimaten nie weniger als ungefahr, 0,10 des Gewichts des Holzes Wasser enthalten könne, und dafs 1 Kubikz. solches Holzes über $\frac{1}{2}$ Kubikz. Luft enthalte.

Da die *mittlere Temperatur des Jahres* zu Paris ungefähr 54 $\frac{1}{4}$° F. ist und nach der obigen Tafel die gewöhnliche Trockenheit des Holzes bei 52° F. durch 0,11 ausgedrückt wird, so darf es nicht überraschen, in dem Innern eines dicken 150 Jahr alten und vor dem Regen geschützt gewesenen Balkens 0,10 Wasser zu finden.

Digitized by Google

Versuche mit Eschen-, Linden-, und Kirschbaumholz zeigten mir, dafs ein Anfang von Verkohlung des Holzes, indem man es bis zum Braunwerden trocknet, seine Anziehung zur Feuchtigkeit sehr vermindert. Durch ähnliche vergleichende Versuche fand ich, dafs das trockne Holz die Feuchtigkeit stärker anziehe, als die trockne Kohle. Es wäre wissenswerth, ob das Holz auch wohl die Luft eben so anzieht, wie die Kohle, oder noch stärker. Ich mufs diese Untersuchung Andern überlassen.

6. *Ueber die Mengen von Kohle, die man aus verschiedenen Holz-Arten erhält.*

Man hat schon im Vorigen gesehen, dafs mehr oder weniger dicke Holzstückchen durch zwei- bis dreitägige mäfsige Hitze eines Darrofens in gläsernen Gefäfsen vollkommen verkohlt werden konnten. Dieses Verfahren wurde daher auch in den folgenden Versuchen angewandt; die gebrauchten Gläser waren Cylinder, ungefähr $1\frac{1}{2}''$ weit und $6''$ hoch, mit matt geschliffenem und umgebogenen Rande. Eine auf einer Seite ebenfalls matt geschliffene, $2''$ breite und $2-3'''$ dicke Glasplatte, die noch durch etwas beschwert werden kann, verschliefst diese Cylinder so, dafs zwar ausdehnsame Flüssigkeiten heraus- aber keine Luft hineintreten kann. Sie wurden in dem Ofen auf ein Stück Ziegel gestellt, und der Deckel mit einem andern Stücke beschwert.

Die Erscheinungen, welche diese *Zersetzung* des Holzes durch das Verkohlen begleiten, so wie die Erzeugnisse derselben sind bekannt. In einigen

Digitized by Google

Versuchen, besonders von in sehr gemäfsigter Hitze verkohltem Tannenholz, erhielt ich indessen ein Product, das mir bei der genauesten Untersuchung *Bitumen* zu seyn schien. Es hatte sich an der innern Fläche des Glasdeckels verdichtet und war dann in grofsen Tropfen an der Wand des Cylinders herabgelaufen, war hart und brüchig, von dunkelgelber Farbe, weder in siedendem Wasser noch siedendem Alkohol auflöslich. Schwefeläther aber löste es langsam auf.

100 Theile (10 Grammen) der folgenden Holzarten, in dünnen vollkommen ausgetrockneten Spänen, wurden dem Verkohlungsprozefs so lange ausgesetzt, bis sich bei wiederholter Prüfung keine Verminderung des Gewichts der Gefäfse mehr zeigte. Der Prozefs dauerte bei sorgfältig regierter Hitze vier Tage und Nächte und das Erzeugnifs an (noch warm gewogener) Kohle betrug:

von Pappel-Holz	.	43,57
Linden	—	. 43,59
Tannen	—	. 44,18
Ahorn	—	. 42,23
Ulmen	—	. 43,27
Eichen	—	. 43,00; im Durchschnitt 43,33.

Da nun der Versuch mit Holzarten angestellt worden, die in ihrem relativen Gewicht, ihrer Härte und andern ihrer physischen Eigenheiten sehr von einander abweichen, so kann man aus der grofsen Uebereinstimmung des Erfolgs bei allen zum Versuch angewandten die Folgerung ziehen, dafs die verschiedenen Umstände, welche jene Abweichungen bestim-

Digitized by Google

men, auf die zu erhaltende Menge von Kohle keinen merklichen Einfluſs haben, und es läſst sich weiter schlieſsen, daſs die Holzsubstanz, oder das trockne Holz, in allen Holzarten dieselbe oder wenigstens aus einerlei Stoffen zusammengesetzt sey.

Es ist nun noch die sehr wichtige Frage zu verhandeln, ob die trockne Holzsubstanz als Kohle zu betrachten sey?

Um hierüber Licht zu erhalten, untersuchte ich zuerst, ob letzte dasselbe spec. Gewicht besitze wie erste. Dieſs geschah mit erbsengroſsen Stücken einer gutbereiteten gewöhnlichen Eichenkohle auf dieselbe Weise, wie oben von der Bestimmung des spec. Gewichts der Holzsubstanz gesagt worden, indem die Kohle, nach hinlänglichem Sieden, im Wasser gewogen, dann getrocknet und noch warm wieder gewogen wurde. Die beiden Gewichte verhielten sich = 2,44 : 6,7 Grammen; das spec. Gewicht ist also = 1,57273. Und da das spec. Gewicht der eigentlichen Holzsubstanz des Eichenholzes = 1,53440 gefunden worden, so zeigt sich in der That eine sehr nahe Uebereinstimmung.

Noch ist aber nicht bewiesen, daſs die Holzsubstanz nichts als Kohle ist; im Gegentheil sahen wir daſs 100 der ersten nur 43,33 der letzten gaben. Eben so wenig aber ist die Holzsubstanz eine blose wasserstoffige Verbindung (une simple hydrure de bois sec) wie wir noch weiterhin sehen werden.

Es scheint, daſs das Gerüst (la charpente) einer Pflanze, das für sich sehr wohl blose Kohle seyn kann, stets von einer Substanz umgeben ist, dem

Digitized by Google

Fleisch zu vergleichen, welches das Skelet der Thiere bekleidet. Dieses Pflanzenfleisch zeigt sich nicht in beträchtlichen Massen, denn da die Pflanze sich nicht von einem Orte zum andern zu bewegen hat, um Nahrung zu suchen, so bedarf sie weder bewegliches Gelenke, noch Muskeln, die eine grofse Kraft auszuüben fähig sind; das Skelet und das Fleisch der Pflanzen sind daher sehr innig mit einander gemischt, und wahrscheinlich ist dieses der alleinige Grund, dafs man beide nicht von einander unterscheiden kann.

Ich betrachte nun die Holzsubstanz = dem Skelet der Pflanze + dem ihm anhängenden, völlig ausgetrockneten, Fleisch; und den obigen Versuchen zu Folge stehen beide darin in dem Verhältnisse = 43,33 : 56,67.

Gay-Lussac's und *Thenard*'s schöne Zerlegung hat uns gezeigt, dafs das trockne Holz aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff bestehe, und dafs die beiden von ihnen zerlegten Holzarten — Eichen und Buchen — nahe gleiche Verhältnifsmengen von jenen Bestandtheilen enthielten; sie fanden ferner die vorhandenen Mengen von Sauerstoff und Wasserstoff gerade in dem Verhältnifs, in welchem sie Wasser bilden und folgerten daraus, dafs jene Holzarten nichts Verbrennliches enthielten als den Kohlenstoff *). Wir werden hierauf zurückkommen.

*) Sie haben diesen Satz nicht bestimmt aufgestellt, sondern nur eine Frage über denselben. Folgendes sind ihre Worte in den Recherches physico-chymiques T. 2. P. 343: „Da

Bei der gewöhnlichen Verkohlungsart leidet man einen beträchtlichen Verlust an Kohle, die wahrend des Prozesses unnütz verbrennt. Wenn man sich aber beim Verkohlen eines auf denselben Gründen beruhenden Verfahrens, wie in den obigen Versuchen bedient, so läfst sich die Menge von Kohle, die aus irgend einem Holze zu erhalten seyn wird, durch leichte Rechnung bestimmen nach Ausmittelung des Trockenheitszustandes dieses Holzes oder der Menge darin vorhandener Holzsubstanz, da nach den obigen Versuchen die Menge der Kohle zu der Menge dieser in einem festen Verhältnifs steht.

---

das Holz u. s. w. Mengen von Sauerstoff und Wasserstoff in demselben Verhältnifs enthält, wie sie das Wasser bilden, so entsteht eine Aufgabe, deren Lösung eben so merkwürdig ausfallen als nützlich seyn würde: zu untersuchen nämlich, ob der Grad von Verdichtung des Sauerstoffs und Wasserstoffs in diesen Substanzen wohl derselbe ist, wie im Wasser; und ob also alle Wärme, die sie beim Verbrennen entwickeln, nicht blos der darin vorhandenen Kohle zuzuschreiben ist. Diese Frage liefse sich auflösen, durch vergleichende Verbrennung eines bestimmten Gewichts von jenen Substanzen und von Kohle im Wärmemesser. Dieser Versuch wäre dann besonders wichtig, wenn man ihn mit allen verschiedenen Holzarten anstellte, indem die zu erhaltenden Resultate eben so nützlich für die Theorie als für die Gewerbe seyn würden. Wir hoffen, der Klasse bald eine Arbeit über diesen Gegenstand vorlegen zu können."

Man sieht aus dem Angeführten, dafs die beiden französischen Chemiker den Gegenstand nur als Aufgabe behandelt und den Plan zu einer Arbeit entworfen haben, wie sie der folgende §. darlegt. G.

Digitized by Google

7. *Ueber die Menge von Wärme, die durch das Verbrennen verschiedener Holzarten entwickelt wird.*

Mehrere schon haben sich mit diesem Gegenstande beschäftigt; aber die Resultate ihrer Versuche thaten wenig Genüge. Die Sache ist so verwickelt, dafs auch bei den besteingerichteten Werkzeugen noch die gröfste Sorgfalt angewandt werden mufs, um sich am Ende nicht mit blosen Annäherungen begnügen zu müssen. Nun waren aber die bisherigen Vorrichtungen sehr unvollkommen; man vernachläfsigte den Feuchtigkeits-Zustand des scheinbar trocknen Holzes zu bestimmen; die Fortführung einer grofsen Menge von Wärme durch den Rauch, und die andern Erzeugnisse der Verbrennung, war ebenfalls eine Quelle von Irrthümern, und es mufs daher grofse Unsicherheit in den Ergebnissen der bisherigen Versuche liegen.

Den Wärmemesser, dessen ich mich in meinen Versuchen bediente, habe ich in einer frühern Abhandlung beschrieben *); es ist daher nur noch von dem in den Versuchen beobachteten Verfahren zu reden.

Es wurden von den verschiedenen Holzarten Späne von ungefähr $\frac{1}{10}'''$ Dicke, $6'''$ Breite und $6''$ Länge angewandt, und solche nach vorheriger Austrocknung, einer nach dem andern, indem sie mit einer kleinen Zange unter die Oeffnung des Wärmemessers gehalten wurden, so verbrannt, dafs sie eine

*) Vergl. den Anhang zu dieser Abhandl. *d. H.*

Digitized by Google

schöne helle Flamme, ohne den mindesten Rauch noch Geruch und ohne einen merklichen Rückstand von Asche, gaben. Neben dem Wärmemesser steht eine kleine Oellampe, um daran die Späne, von welchen man ein bestimmtes Gewicht bereit gelegt hat, ohne Zeitverlust anzünden zu können. Die ganz kleinen Stückchen, die in der Zange bleiben, werden aufgehoben, um nach beendigtem Versuch die Menge des wirklich verbrannten Holzes genau bestimmen zu können.

Der Wärmemesser, der mit dem hineingefüllten Wasser eine Capacität von 2781 Grm. Wasser hatte, wurde beim Versuch mit Wasser von einer Temperatur von ungefähr 5° F. gefüllt, einer niedrigern, als das Arbeitszimmer hatte. Ein Gehülfe beobachtet stets das Thermometer der Vorrichtung und zeigt den Augenblick an, wann das Wasser im Wärmemesser eine Temperatur erreicht hat, die um so viel Grade über der Temperatur des Zimmers ist, als die des Wassers im Wärmemesser vorher unter derselben stand. In demselben Augenblicke wird der eben brennende Span ausgeblasen, das Wasser im Wärmemesser, indem man ihn an seinem hölzernen Rahmen hält, durch einander bewegt, und seine Temperatur genau beobachtet und angezeichnet. Ein Versuch dauert gewöhnlich 10—12 Minuten, je nach der Beschaffenheit des Holzes und nach der Temperatur zu welcher man das Wasser gelangen läfst.

Zu meinen ersten Versuchen wählte ich *Birkenholz*, da es ein sehr feines und gleichförmiges Gewebe hat. Die folgende Tafel stellt das Ergebnifs derselben vor Augen.

UNIVERSITY OF CALIFORNIA
Digitized by Google

	Zahl des Versuchs.	Menge des verbrannten Holzes Grm.	Wärmegrad des Wärmemessers.	Durch die Hitze von 1 Pfund Brennmittel können erhitzt werden: um 1° F.	vom Gefrierbis zum Siedpunkt, Pfunde Wasser.
Zweijähriges Brennholz .	1	5	10 ½	5875	32,445
— — — —	2	4	8 ½	—	32,841
An der Luft getrocknete Späne	3	4,55	10 ¼	6261	34,805
— — — —	4	4,54	10 ¼	—	34,881
Auf einem Ofen ausgetrocknete Späne	5	3,97	10	7002	38,916
— — — —	6	2,58	6 ½	—	38,925
— — — —	7	4,97	12 ½	—	38,858
Späne die in einem Darrofen getrocknet und stark gebräunt waren . . .	8	5,07	10 ¼	5614	31,325
— — — —	9	5,10	10 ¼	—	31,052
Dergl. weniger stark gebräunte	10	4,89	10 ½	5917	33,174

Bei Vergleichung der Erfolge dieser zehn Versuche ergiebt sich, dafs ein bestimmtes Gewicht desselben Holzes um so mehr Wärme gab, je trockener es war; ich fand indessen die Verhältnifsmengen derselben in allen Versuchen nahe gleich, wenn ich die vorhandene Feuchtigkeit bestimmte, und die Mengen der verbrannten Holzsubstanz berechnete; mit Ausnahme jedoch der drei letzten Versuche, in welchen das Holz schon einen Anfang von Zersezung erlitten hatte, und um so weniger Wärme gab, je weiter diese bereits vorgeschritten war.

Wir wollen nun noch in der folgenden Tafel die Erfolge der Verbrennung von eilf verschiedenen Holzarten in 45 andern Versuchen zusammenstellen, da wir sie bei der Beurtheilung des ganzen Vorganges im Verbrennungsprozesse nöthig haben.

Digitized by Google

Holzart.

Lindenholz,	trocknes vierjähriges Tischlerholz . .
desgl.	desgl. — — . .
desgl.	desgl. stark auf einem Ofen getrocknet
desgl.	desgl. desgl. desgl.
desgl.	desgl. etwas weniger stark getrocknet
Buchenholz,	trocknes, 4- bis 5jähriges Tischlerholz
desgl.	desgl. — — — —
desgl.	desgl. stark auf einem Ofen getrocknet
desgl.	desgl. desgl. desgl.
Ulmenholz,	etwas feuchtes Tischlerholz . . .
desgl.	trocknes 4—5jähriges Tischlerholz .
desgl.	desgl. — — — .
desgl.	desgl. stark auf einem Ofen getrocknet
desgl.	desgl. — — — —
desgl.	desgl. in einem Darrofen bis zum Braunwerden getrocknet . . . . .
Eichenholz,	gewöhnliches Brennholz in Spänen von mittlerer Dicke . . . . .
desgl.	gewöhnl. Brennholz in stärkern Spänen einen Rückstand von Kohle gebend .
desgl.	gewöhnl. Brennholz in dünnen Spänen
desgl.	desgl. in dünnen gut an der Luft getrockneten Spänen . . . . .
desgl.	trocknes Tischlerholz in dünnen Spänen
desgl.	desgl. — — —
desgl.	dicke Späne 0,92 Gram. Kohle zurücklassend . . . . .
Eschenholz,	gewöhnlich trocknes Tischlerholz .
desgl.	desgl. in an der Luft getrockneten Spänen . . . . .

Nro. des Versuchs	Menge des verbrannten Holzes	Wärme, die dem Wärmemesser, dessen Capacität 2781 Gr. Wasser gleich war, mitgetheilt wurde.	Wassermenge, die demnach durch Verbrennung von 1 Pfund vom Eispunkt bis zum Siedpunkt erhitzt werden könnte
Nro.	Gramm.	Grade.	Pfund
11	4,52	$10\frac{1}{8}$	34,609
12	4,55	$10\frac{1}{4}$	34,805
13	4,06	$10\frac{1}{4}$	39,605
14	3,80	10	40,658
15	5,57	14	38,833
16	4,74	$10\frac{3}{8}$	33,817
17	4,72	$10\frac{1}{4}$	33,752
18	5,07	12	36,334
19	4,43	$10,\frac{3}{8}$	36,184
20	6,34	$11\frac{1}{2}$	27,147
21	5,28	$10\frac{3}{8}$	30,359
22	5,45	$10\frac{3}{8}$	30,051
23	4,70	$10\frac{1}{2}$	34,515
24	5,28	$11\frac{1}{2}$	33,651
25	4,0	8	30,900
26	4,83	8	25,590
27	6,40	$10\frac{1}{4}$	24,748
28	6,14	$10\frac{1}{4}$	26,272
29	7,22	13	29,210
30	5,30	$10\frac{1}{4}$	29,880
31	5,33	$10\frac{1}{4}$	29,796
32	6,48	11	26,227
33	5,29	$10\frac{1}{2}$	30,666
34	3,78	$8\frac{1}{4}$	33,720

Digitized by Google

Holzart.		
Eschenholz,	gewöhnlich stark auf einem Ofen getrocknet	
Ahornholz,	trocknes Holz in stark auf einem Ofen getrockneten Spänen	
Spierlingholz,	trocknes Holz in stark auf einem Ofen getrockneten Spänen . . .	
desgl.	trocknes Holz in einem Darrofen gebräunt	
Kirchbaumholz,	trocknes Tischlerholz	
desgl.	desgl. stark auf einem Ofen getrocknet	
desgl.	desgl. in einem Darrofen gebräunt	
Tannenholz,	gewöhnlich trocknes Tischlerholz .	
desgl.	in gut an der Luft getrockneten Spänen	
desgl.	stark auf einem Ofen getrocknet .	
desgl.	in einem Darrofen bis zum Braunwerden getrocknet	
desgl.	in dicken Spänen, die viele Kohle zurückliefsen	
Pappelholz,	gewöhnlich trocknes Tischlerholz .	
desgl.	desgl. stark auf einem Ofen getrocknet	
Hagebuchenholz,	trocknes Tischlerholz . . .	
desgl.	desgl. — . . .	
Eichenholz,	von einer Trockenheit zu 81,4 Holzsubstanz und 19,6 Kohle, unvollständig verbrannt, so dafs Kohle zurückblieb.	Kohle 0,81 Grm. 0,75 — 0,94 —

Digitized by Google

Nro. des Versuchs	Menge des verbrannten Holzes	Wärme, die dem Wärmemesser, dessen Capacität 2781 Gr. Wasser gleich war, mitgetheilt wurde	Wassermenge, die demnach durch Verbrennung von 1 Pfund vom Eispunkt bis zum Siedpunkt erhitzt werden könnte
Nro.	Gramm.	Grade.	Pfund.
35	5,25	12	55,449
36	3,85	9	56,117
37	4,49	10 ½	56,130
38	4,30	9	52,337
39	4,75	10 ¼	55,339
40	4,56	10 ½	56,904
41	5,0	11 ¼	54,763
42	5,35	10 ½	50,322
43	4,09	9	54,000
44	5,72	9	57,379
45	4,40	9 ½	53,358
46	4,51	6 ½	28,695
47	4,13	9 ¼	54,601
48	5,95	9 ½	57,161
49	4,98	10 ¼	51,800
50	5,01	10 ¼	51,601
51	6,14	10 ½	26,421
52	4,83	8	25,591
53	6,71	11	25,917

Digitized by Google

In allen Versuchen wurde mehr oder weniger Wasser gebildet, welches aus der Kühlröhre ablief, und obgleich die grofse Menge von Stickgas, das mit den übrigen Erzeugnissen der Verbrennung durch das Kühlrohr in die Luft ging; beim Austritt feuchter gewesen seyn mag, als es hineinkam und also die ganze Menge des Wassers aus dem wirklich vorgefundenen nicht ganz genau zu bestimmen ist, so war doch immer eine zu reichliche Menge vorhanden, um nicht die Ueberzeugung zu gewinnen, dafs Wasser in dem Prozesse durch die Verbrennung von Wasserstoff erzeugt worden, und es rührt demnach nicht die ganze in dem Prozefs erzeugte Wärme blos von dem Kohlenstoffe her.

Um nun die Menge der auf Rechnung des letztern zu setzenden zu bestimmen, wollen wir die bisher ausgemittelten Thatsachen zum Grunde legen.

Nach *Gay-Lussac*'s und *Thenard*'s Analyse, in welcher durch das beobachtete Verfahren aller vorhandene Kohlenstoff in Rechnung kommen mufste, enthält das trockene Buchenholz dessen 51,45 und das trockene Eichenholz 52,54. Da nach meinen Versuchen die trockene Holzsubstanz in allen Holzarten sehr wahrscheinlich dieselbe ist, so will ich in vollkommen trockenem Holze die Mittelzahl von 52,0 Kohlenstoff annehmen. Nun gaben mir 100,0 trockenes Holz durch sorgfältige Verkohlung nur 43,0 Kohle, und wenn wir trockene Kohle als Kohlenstoff betrachten, so müssen wir demnach schliefsen, dafs 9,0 Kohlenstoff zur Bildung der bei der Verkohlung zum Vorschein kommenden verschiedenen Erzeugnisse verwandt worden.

Digitized by Google

Nach der vorliegenden Tafel gab das auf einem Ofen stark getrocknete Lindenholz (Vers. 13 u. 14) die meiste Wärme von allen Holzarten, nämlich nach der Mittelzahl für 1 Pfund verbrannten Holzes 40,1315 Pfund auf 180° F. erhitztes Wasser. Nun verloren 100,0 jenes auf dem Ofen getrockneten Lindenholzes durch völlige Austrocknung in dem Darrofen 6,977 Wasser; die in dem Versuch erzeugte Wärme rührte demnach von nur 0,93023 Pfund trockener Holzsubstanz her und 1,0 Pfund der letzten würde also 43,141 Pfund Wasser auf 180° F erhitzt haben, was ich als Maßstab der von 1,0 Pfund trockener Holzsubstanz zu erzeugenden Wärme annehmen will, indem, wenn bei Versuchen dieser Art ein Irrthum eintritt, solcher der Natur der Sache nach eher in zu niedriger, als zu hoher Schätzung liegen wird.

Nach *Crawford's* Versuchen, die sich mir als genau bewährt haben, kann die Wärme von 1,0 verbrannter Kohle 57,608 Wasser auf 180° F. erhitzen. Die nach den vorhin dargelegten Versuchen aus 1,0 trockenen Lindenholz erhaltenen 0,4559 Kohle könnten also nur 25,111 Wasser auf jene Temperatur bringen; und wenn wir nun auch, da in meinen Verbrennungsversuchen keine Holzsäure u. s. w. erzeugt, sondern das Holz vollständig verbrannt wurde, 0,52 Kohle, als nach *Gay-Lussac* und *Thenard* in 1,0 Holz vorhanden, in Rechnung bringen, so könnte diese Menge von Kohle doch nur 29,956 Wasser zu dem angezeigten Grad erhitzen. Von 1,0 Holz aber geschah dieses nach der Erfahrung mit 43,141 Wasser, also mit 13,185 mehr, und letzte geben nun das

Digitized by Google

Mafs für die Menge des aufser dem Kohlenstoff verbrannten Wasserstoffs.

Nach *Crawford* vermag 1,0 Wasserstoff durch seine Verbrennung 410,0 Wasser auf 180° F. zu erhitzen: 15,185 Wasser zeigen also 0,035158 Wasserstoff an, und dieses ist die Menge des in 1,0 trockener Holzsubstanz befindlichen freien und verbrennlichen Wasserstoffes. Nun läfst sich folgende Berechnung über die Mischung von 1,0 trockener Holzsubstanz anlegen:

Nach einem Mittel von *Gay-Lussac*'s und *Thenard*'s Versuchen besteht 1,0 trockener Holzsubstanz aus 0,52 Kohlenstoff
0,48 Wasserstoff und Sauerstoff in dem Verhältnisse, wie sie Wasser bilden.

1,00

Aus meinen Versuchen ergiebt sich, dafs die Holzsubstanz aus zwei verschiedenen Stoffen zusammengesetzt ist,

einem Gerüst von Kohle . . . 0,43
das von Pflanzenfleisch überzogen ist 0,57

1,0e

Diese 0,57 Pflanzenfleisch würden zusammengesetzt seyn aus

freiem und verbrennlichen Kohlenstoff . 0,090
freiem und verbrennlichen Wasserstoff . 0,035
Wasserstoff und Sauerstoff in dem Verhältnisse zur Wasserbildung 0,445

0,570

Ergäbe sich in der Folge, dafs die Kohle nicht als reiner Kohlenstoff anzusehen sey, was mir sehr

Digitized by Google

wahrscheinlich ist, so würden in allen vorangehenden Berechnungen zwar viele Veränderungen zu machen seyn, die mit den Holzarten angestellten Versuche aber werden immer ihren Werth behalten, und, wie ich hoffe, bei vielfältiger Wiederholung und Abänderung zu wichtigen Entdeckungen führen.

Durch das bisher Entwickelte scheint mir eine gewifs sehr merkwürdige und für die Kenntnifs des Pflanzenwachsthums wichtige Thatsache festgestellt zu seyn, nämlich dafs das Skelet der Bäume in Kohle bestehe, und diese ganz gebildet im Holze vorhanden sey. Wäre letztes nicht der Fall, so könnte sie nicht die Gestalt des Holzes behalten, wenn das sie umgebende Pflanzenfleisch bei der Verkohlung durch die Hitze zerstört wird *).

*) Um die von dem Verfasser im Verlaufe seiner Abhandlung aufgestellte Vergleichung eben so sinnreich und treffend zu finden, wie sie Anfangs überraschend ist, wird man sie sehr cum grano salis verstehen müssen. Was den Grund betrifft, den er für das Vorhandenseyn der Kohle als solcher im Holze anführt, die Beibehaltung der Form, so scheint derselbe nicht sehr überzeugend zu seyn. Der angeführte Erfolg zeigt sich bei der Zersetzung eines Körpers überall da, wo dieser nicht *schmelzbar* ist. Es giebt z. B. Salzkrystalle, (und diese dürfen, vom Uebrigen abgesehen, aus dem eben angeführten Gesichtspunkte wohl zur Vergleichung dienen) welche beim Verlust ihres Krystallwassers in der Temperatur der Luft ihre Krystallform und selbst mäfsigen Zusammenhang behalten, in stärkerer Hitze aber zerfliefsen und einen unförmlichen Rückstand geben. Noch weniger Gewicht scheint die nahe Uebereinstimmung des spec. Gewichtes der Holzsubstanz mit dem der Kohle zu haben, sobald man bedenkt, dafs eine solche

Da das Pflanzenfleisch aufser dem Kohlenstoff auch Wasserstoff enthält, so ist es entzündlicher als

---

Uebereinstimmung bei einer Substanz Statt findet, die nach dem Verfasser aus *zwei Bestandtheilen bestehet*, wovon noch dazu der eine, der angenommenen Mischung nach, bedeutend in dem spec. Gewicht von dem andern abweichen mufs. Ueberhaupt ist die ganze Ansicht in etwas erschlichen, da in der Abhandlung bei der Vergleichung bald der ganze feste Bestandtheil des Holzes, bald nur das darin angenommene Skelet gesetzt werden. Ist nun das Vorhandenseyn der Kohle als solcher im Holze nicht begründet, so spricht auch gar nichts für die Zusammensetzung der reinen Holzsubstanz aus ihr, als dem Gerüst, und einem Pflanzenfleisch. Es kommt dabei noch in Betracht, dafs das Pflanzenfleisch, könnte man es (sein Vorhandenseyn für einen Augenblick angenommen) abgesondert demselben Prozesse, wie das ganze Holz, aussetzen, sich ohne allen Zweifel keineswegs in die Producte des ganzen Holzes auflösen und ganz verflüchtigen, sondern wie das thierische Fleisch jetzt eben sowohl Kohle zurücklassen würde; da man dann das Fleisch immer wieder aus einem andern Fleisch und einem Skelet bestehen lassen müfste. Es scheint weit richtiger, die Holzsubstanz (Pflanzenfaser) der Muskelsubstanz (thierischen Faser) zu vergleichen, und die Pflanze ist ihrem Wesen nach gleichsam ganz Muskel. Was nun die vom Verfasser angenommene Mischung der Holzsubstanz betrifft, so kann sie sich der Analyse *Gay-Lussac*'s und *Thenard*'s gegenüber, diese als richtig gesetzt, nicht behaupten, da sich für 0,035 Sauerstoff und Wasserstoff nicht beliebig blos letzter allein setzen läfst. Auf der andern Seite aber mufs man gestehen, dafs der Verfasser sich ganz mit Recht gegen die Ansicht der beiden französischen Chemiker erklärt, und es ist schwer einzusehen, wie diese auf den von ihnen geäufserten Gedanken gekommen sind, da mehrere bekannte

Digitized by Google

die Kohle und verbrennt in niedrigerer Temperatur. Bei gehöriger Mässigung der Hitze kann man bewir-

---

Thatsachen ihm widersprachen. Sie führen zwar in einer Anmerkung Versuche von *Clement* und *Desormes* an, welche die von ihnen beabsichtete Arbeit unternommen hätten, deren Ergebniſs die folgende Tafel darstellt:

Angewandtes Brennmittel.	*Menge desselben.*	*Menge des geschmolzenen Eises.*
Holzkohle	1 Kilogramm	93,50 Kilogr.
Steinkohle verschiedener Art	1 —	61,33 — 74,66
Torf von versch. Güte	1 —	16,00 — 22,66
Holz	1 —	30,00.

„Es folgt daraus, sagen *Gay-Lussac* und *Thenard*, daſs das Holz noch nicht $\frac{2}{3}$ der Wärme erzeugt, welche die darin enthaltene Kohle geben könnte. Denn 1,0 Holz enthält 0,51 bis 0,52 Kohle, d. h. ein Gewicht, welches ungefähr das 48fache des Gewichts des Holzes Eis schmelzen könnte.“ Da indessen über die Art der Anstellung der Versuche nichts Näheres angeführt und auch ersichtlich ist, daſs der gewiſs unvollkommene *Lavoisier*'sche Wärmemesser gebraucht worden, so wird man die Versuche des Grafen *von Rumford* für genauer halten dürfen. Freilich sind die Resultate derselben wohl als das Höchste zu betrachten, dem der Erfolg der gewöhnlichen Verbrennung des Holzes sich nur mehr oder weniger annähern kann, da bei dieser in der Regel immer noch viel verbrennlicher Stoff verloren geht, worin wahrscheinlich auch der Grund liegt, daſs *Clement*'s und *Desormes*'s Versuche zum Nachtheil des Holzes ausfielen. Wie dem letzten auch sey, so ist ersichtlich, daſs, wenn kein Verlust Statt findet, das Holz beim Verbrennen immer mehr Hitze geben müsse als die daraus zu erhaltende Kohle zu geben im Stande ist, wenn man bedenkt, daſs das Verbrennen des Holzes durchaus als ein electrisch-chemischer Prozeſs zu betrachten ist,

Digitized by Google

ken, dafs es sich ganz verzehrt, ohne dafs das von ihm bedeckte Gerüst von Kohle merklich angegriffen wird. Ich habe Kohle von Eichenholz gehabt, das in meinem Wärmemesser gebrannt hatte: das Holz hatte eine schöne Flamme gegeben und das Skelet war ganz glühend gewesen; aber die Hitze war nicht hinreichend, um nach Verbrennung des

---

gleichsam als trockene Destillation, bei welcher die durch den Prozefs vermittelten Erzeugnisse sogleich in Flamme aufgehen. Wollte man auch das Holz u. s. w. nicht als ein Gemisch von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, sondern von Kohlenstoff und Wasser betrachten, so darf man sich nur an das Verhalten der Kohle und des Wassers gegen einander in der Glühhitze erinnern, um zuzugeben, dafs das Verbrennen des Holzes u. s. w. nicht in einer blofsen Trennung des Wassers und Kohle bestehe, bei welcher erstes sich verflüchtigt, letztes mit Sauerstoff sich verbindet und dadurch die äufsere Erscheinung des Verbrennungsprozesses giebt; wäre dieses der Fall, so könnte, sollte man denken, diese äufsere Erscheinung auch bei dem Holze u. s. w. nur ein blofses Glühen seyn, wie bei der Kohle. Uebrigens sind die beiden französischen Chemiker selbst weit davon entfernt, den Wasserstoff und Sauerstoff in den von ihnen untersuchten Substanzen im Zustande des Wassers anzunehmen; und es ist eine blos einseitige Betrachtung, auf welche sie sich für jenes Mahl beschränkten, dafs sie den Sauerstoff und Wasserstoff nur unter sich verglichen. Sie kamen dadurch zu interessanten Resultaten über die Natur der verschiedenen Klassen von Körpern, welche sie untersuchten; ähnliche Resultate für andere Gesichtspunkte könnten sich vielleicht ergeben aus der Aufsuchung der ähnlichen Beziehungen zwischen dem Kohlenstoff und den beiden andern Stoffen.

G.

Digitized by Google

Fleisches auch dieses zu verzehren, und es blieb nahe so viel Kohle zurück, wie das Holz sonst hätte geben können. Die Arbeit des Köhlers besteht eben auch nur darin, das Fleisch des Holzes zu verbrennen und das kohlige Skelet zu entblösen. Aus dem vorhin angeführten Grunde giebt ein gleiches Gewicht trockenes Pflanzenfleisch mehr Hitze als Kohle, und deshalb giebt auch braungedörrtes Holz, in welchem das Pflanzenfleisch durch die starke Hitze schon angegriffen ist, weniger Hitze als das blos getrocknete, wie sich die Beispiele in beiden Tafeln finden.

8. *Von dem Wärmeverlust, den man durch die Verkohlung des Holzes erleidet.*

Was im Vorigen über die gröfsere Heitzungfähigkeit des Pflanzenfleisches gesagt worden, ferner die ausgemittelte Menge von Kohle, die aus einer bestimmten Menge trockener Holzsubstanz zu erhalten ist, und die Mengen von Wasser, welche durch eine gegebene Menge Holzsubstanz und die daraus zu gewinnende Kohle auf eine bestimmte Temperatur gebracht werden können, zeigen, dafs die Verkohlung des Holzes einen bedeutenden und unvermeidlichen Wärmeverlust mit sich führt, und enthalten die Thatsachen, diesen Verlust für gegebene Fälle sehr genau zu bestimmen, sowohl bei der Verkohlung auf die in dieser Abhandlung angezeigte Art, als bei dem gewöhnlichen Verfahren der Köhler.

Im letzten Fall müfste man genau die Menge von Kohle kennen, die es von einer bestimmten Menge Holz giebt. Wahrscheinlich ist sie aber sehr

Digitized by Google

veränderlich; *Proust* schätzt sie höchstens auf 0,20. Nehmen wir dieses für den Augenblick an, und zugleich, dafs das verkohlte Holz die Trockenheit des gewöhnlichen Brennholzes habe, so wissen wir aus dem Vorigen, dafs 1,0 dieses Holzes nur 0,76 trockener Holzsubstanz enthalte, welche 32,043 Wasser auf 180° F. erhitzen können. Die aus 1,0 dieses Holzes zu erhaltenden 0,20 Kohle aber geben nur so viel Wärme, um 11,521 Wasser auf den angezeigten Wärmegrad zu bringen, und da 32,043 : 11,521 sich nahe verhalt wie 100 : 36, so ergiebt sich der Verlust an Wärme zu 64 von 100; oder man bedarf die Kohle von 3 Pfund Holz, um so viel Wärme zu erhalten, wie 1 Pfund dieses Holzes selbst gegeben haben würde.

Beschreibung

des

Rumford'schen neuen Calorimeters

(als Anhang zur vorhergehenden Abhandlung v. H.)

Rumford beschreibt den Calorimeter, dessen er sich bei den vorhergehenden Versuchen bediente in einer Abhandlung überschrieben: „Inquirirs concerning the heat, etc. (Journal de Nicholson juin 1812.) wovon in der Bibliotheque britannique (Th. 51. S. 3.) eine Uebersetzung mitgetheilt ist.

Der Hauptheil des Apparats, sagt Rumford, ist eine Art Recipient in Form eines Parallelepipidons 8 Zoll lang, 4 ½ Zoll breit und 4 ¾ Zoll hoch aus sehr dünnem Kupferbleche verfertigt. Dieser Recipient hat

an seinem einen Ende einen Hals, von ¼ Zoll im Durchmesser und 5 Zoll in der Höhe, bestimmt ein Quecksilberthermometer von eigenthümlicher Gestalt aufzunehmen. Am Mittelpunkt des Deckels befindet sich eine zweite Röhre von der Höhe eines Zolls und eben so grofsem Durchmesser, die mit einem Korkstöpsel verschlossen wird.

In diesem Recipienten, im Abstande von 2 Linien über dem platten Boden, ist eine eigenthümliche Art von Schlangenröhre, welche alle Erzeugnisse der Verbrennung brennbarer Stoffe, die man in den Versuchen entzündet, aufnimmt, und die bei der Verbrennung entwickelte Hitze dem im Recipienten befindlichen Wasser mittheilt.

Diese Kühlröhre von sehr dünnem Kupfer gearbeitet, bedeckt den ganzen Boden des Recipienten, ohne indefs weder diesen Boden noch die Seiten zu berühren. Sie ist abgeplattet, an dem einen Ende 1 ½ Zoll und am andern 1 Zoll breit, durchgängig aber ¼ Zoll hoch. Sie ist in horizontaler Ebene so gekrümmt, dafs sie 5mal von einer Seite des Recipienten zur andern geht und wird durch mehrere Stüzen 2 Linien vom Boden desselben entfernt gehalten.

Die Oeffnung des Kühlrohrs ist an der breitern Seite zirkelrund. In diese Oeffnung ist eine vertikale Röhre gelöthet 1 Zoll lang und dick, ¼ Zoll in das Kühlrohr hineinragend; diese Röhre geht durch ein zirkelrundes Loch am Boden des Recipienten, an welchen sie gleichfalls angelöthet ist; ihre untere Oeffnung steigt 7 Linien unter diesen Boden hinab. Hier ist der Eintritt der Stoffe von der Verbrennung.

Das andere Ende des Kühlrohrs geht horizontal durch die entgegengesetzte vertikale Seite des Reci-

Digitized by Google

pienten. Es wird bei seinem Austritte cylindrisch von ¼ Zoll Durchmesser und ragt 1 Zoll an dem Recipienten hervor. Hier kann eine zweite ähnliche Röhre angepafst werden, welche zu der Schlangenröhre eines andern Recipienten gehört, welchen ich den „zweiten" nenne, bestimmt die etwa noch nicht abgesetzte Wärme aufzunehmen. (Der Gebrauch dieses zweiten Recipienten ist aber in den allermeisten Fallen ganz unnöthig, weil, was bei allen Versuchen Rumfords der Fall war, schon alle durch die Verbrennung erregte Wärme vollständig im ersten Recipienten abgesetzt wird.)

Jeder der Recipienten steht auf einem Rahmen aus trocknem Tannenholze von einem Zoll im Gevierte; nämlich: es geht um den Boden eines jeden ein 3 Linien unten hervorragender Kupferstreifen, welcher mit kleinen Nägeln so an den Rahmen angenagelt ist, dafs der Körper des Recipienten selbst ohngefähr eine Linie tief in den Rahmen eingeht.

Auf die abgeplattete Gestalt der Schlangenröhre erinnert Rumford komme viel an und er zweifle nicht, dafs dieselbe sich auch bei allen Destillationsapparaten vortheilhaft zeigen werde. Eben so wichtig sey die Gestalt des Thermometers, welches Rumford so construirte: das Quecksilbergefäfs ist cylindrisch, es hat blos zwei Linien im Durchmesser, aber vier Zoll Höhe; und da das Wasser im Calorimeter vier Zoll tief ist: so folgt, dafs, welcher Unterschied auch zwischen der Temperatur der obern und untern Lagen der Flüssigkeit seyn mag, das Instrument stets die mittlere Temperatur anzeigt.

Rumford macht bei dem Gebrauche dieses Calorimeters vorzüglich darauf aufmerksam, dafs man

Digitized by Google

vollständige Verbrennung erhalte. Ich glaube, sagt er, blos diejenige als vollständig ansehen zu dürfen, bei der die verbrannte Substanz keinen Rückstand läfst, und mit einer hellen Flamme verbrennt ohne Rauch und Geruch. Um das Holz vollständig ohne Rauch und Geruch zu verbrennen, bediente er sich folgenden Mittels: er liefs sich durch einen Tischler ohngefähr $\frac{1}{4}$ Zoll breite, 6 Zoll lange und $\frac{1}{10}$ Linie dicke Holzbänder hobeln; man hält dieselben in der Verticalebene, entweder mit der Hand, oder mit einem Zängchen unter einem Winkel von 45°, wobei sie wie ein Docht mit einer sehr hellen Flamme brennen.

Bei diesen Versuchen ist eine Quelle von Irrthümern, die selbst einem oberflächlichen Beobachter auffällt. Während nämlich der Calorimeter erwärmt wird durch Verbrennung des Stoffes, welcher an der Schlangenröhre brennt, so wird er unaufhörlich erkältet durch die von allen Seiten umgebende Luft. Auch wird der Stickstoff, welcher mit dem Sauerstoffe der atmosphärischen Luft vermischt ist, zugleich mit den Erzeugnissen der Verbrennung nothwendig durch die Kühlröhre gehen. Rumford fand indefs ein Mittel allen hieraus entstehenden Irrungen auszuweichen. Da nämlich der Recipient durch die umgebende Luft, oder durch den Stickstoff, welcher mit den Erzeugnissen der Verbrennung durch die Schlangenröhre geht, nur dann erkältet werden kann, wenn er wärmer ist, als die umgebende Luft, während er im Gegentheil durch dieselben erwärmt wird, wenn er kälter ist als sie; so darf man nur den Versuch so einrichten, dafs beim Anfange desselben die Temperatur des Wassers im Recipienten

Digitized by Google

eine gewisse Anzahl von Graden (z. B. 3°) unter der Temperatur der umgebenden Luft ist, während hierauf der Versuch sogleich beendigt wird, sobald das Wasser im Recipienten eine Temperatur angenommen hat, die eben so viel Grade höher ist, als die der Luft. Man begreift, dafs in der ersten Hälfte der Zeit der Recipient durch die umgebende Luft eben so viel erwärmt wird, als er erkältet wird, während der zweiten Hälfte der Zeit. Folglich heben sich diese beiden Wirkungen auf.

Da das Gesetz der Abänderung in der specifischen Wärme des Wassers bei verschiedenen Temperaturen noch nicht bekannt ist, und da wir nur unvollständige Begriffe haben über die wahre Messung der Temperaturunterschiede, welche den Eintheilungen unserer Thermometer entsprechen, so suchte Rumford die Quelle der Ungewifsheit in den Angaben dadurch zu vermeiden, dafs er seine Versuche in einem Zimmer machte, wo die Temperatur sich sehr wenig änderte und sie auf wenige Grade von Erwärmung (auf 10—12° F.) des Wassers im Apparat beschränkte. Versuche in einem kälteren Zimmer, bei welchen der Recipient nicht mit Wasser, sondern mit Eis erfüllt war, haben nie so gleichförmige und so befriedigende Resultate gegeben.

Wir werden bei einer andern Gelegenheit die interessanten Versuche mittheilen, welche Rumford mit diesem Calorimeter über Verbrennung des Weingeistes u. s. w. angestellt hat, sobald er sie wird *vollständig* bekannt gemacht haben, was er zu Ende seiner Abhandlung über diesen neuen Calorimeter bald zu thun verspricht.

Digitized by Google

Beiträge
zur
Phytochemie:
Neue
Versuche und Beobachtungen
über das
Stärkmehl
und über
andere verwandte Gegenstände.

Vom
Prof. DÖBEREINER.

Bouillon Lagrange machte vor einiger Zeit die Beobachtung, dafs das Stärkmehl durch gelindes Rösten die Eigenschaft erlange, sich im kalten Wasser aufzulösen. Ich nahm bereits vor 5 Monaten Gelegenheit, diese Beobachtung zu prüfen und das Verhalten des gerösteten Stärkmehls näher zu untersuchen. Es ergab sich dabei folgendes:

A. Röstet man das Stärkmehl nur gelind und so lange, bis sein farbenloser Zustand verschwunden und in einen weifsgrau gefärbten übergangen ist, und behandelt es hierauf zu wiederholtenmalen mit

kaltem Wasser, so wird in der That ein kleiner (etwa der sechste) Theil desselben von diesem aufgelöst. Die Auflösung ist schwach gelb gefärbt, schmeckt fade wie eine Gummiauflösung und giebt durch Verdunsten des Wassers eine braungelb gefärbte Masse, welche sehr spröde, brüchig und stark durchscheinend ist, auf dem Bruche Glasglanz hat, an der Luft trocken bleibt und sich im kalten, noch leichter aber im warmen Wasser zu einer klebrigen Flüssigkeit auflöst, die sich chemisch folgendermassen verhält:

a) Sie wird vom Weingeist zersetzt; die Zersezung kündigt sich an durch Milchigwerden der Flüssigkeit und baldige Entstehung eines weifslichen flockigen Niederschlags, welcher in kaltem Wasser auflöslich ist und damit wieder eine Auflösung von voriger Beschaffenheit bildet;

b) Mit Galläpfelaufgufs (vermischt) bildet sie schnell einen gelblichen Niederschlag in zusammenhängenden rauhen Massen, der durch Erwärmung der überstehenden Flüssigkeit verschwindet, beim Erkalten derselben aber wieder sichtbar wird, also gegerbtes Amylon ist;

c) Mit Barytwasser bildet sie einen häufigen, weifsen flockigen Niederschlag, welcher sich in Essigsäure vollkommen und *ohne Gasentwickelung* auflöst;

d) Sie wird ferner von salpetersaurem Quecksilberoxydul getrübt, aber von Kieselsaft, oxydirtsalzsaurem Eisen, salpetersaurem Silber (im Dunkeln,) salzsaurem Quecksilberoxyd; sallpetersaurem und neutralem essigsauren Bleioxyd, hydrothionsaurem Kalk, Alaunauflösung und thierischem Leime

fast gar nicht verändert; nur das neutrale essigsaure Bleioxyd macht sie nach einiger Zeit milchig;

e) Sie ist an der Luft sehr beständig, d. h. sie schimmelt und säuert nicht so schnell wie andere Substanzen der Pflanzen.

f) Sie zersetzt die Salpetersäure langsam bei der gewöhnlichen Temperatur und wird dabei selbst zur Säure (ob zu bloser Sauerkleesäure? — mufs noch näher untersucht werden.)

g) Sie wird durch Behandlung mit wenig Schwefelsäure in hoher Temperatur nicht zuckerig, überhaupt nicht verändert;

h) Mit Hefen vermengt und einer Temperatur von + 18 bis 24° R. ausgesetzt, kommt sie nicht in Gährung; auch säuert sie sich nicht, wenn sie lange Zeit mit der Hefen in Berührung und in einer Temperatur von + 30° R. erhalten wird.

B. Röstet man das Stärkmehl stark und so lange bis es anfängt, Dämpfe auszustofsen, und eine braungelbe Farbe angenommen hat, so erhält es die Eigenschaft, sich im kalten Wasser ganz — ohne Rückstand — aufzulösen. Die Auflösung, die es mit diesen bildet, ist jedoch viel dunkler (braun) gefärbt auch weniger klebrig, als die des schwach gerösteten Amylons; verhält sich aber chemisch fast ganz wie diese.

Nimmt man an, dafs durch das Rösten der Pflanzenstoffe ein Theil Oxygen und Hydrogen derselben sich mit einander zu Wasser vereinigen oder wenigstens ausgeschieden und der Kohlenstoff, der dritte Factor des organischen, vorwaltend werde; so mufs man das geröstete, im kalten Wasser auflösliche

Amylon als ein Produkt ansehen, welches mehr Kohlenstoff und zugleich weniger Hydrogen und Oxygen als das natürliche, ungeröstete Amylon enthält, und diese Verschiedenheit des Mischungsverhältnisses (des erstern) als den Grund seines (von dem des letztern so sehr abweichenden) indifferenten Verhaltens gegen die Luft, die Schwefelsäure und die Hefen (e, g, h) — drei der mächtigsten Potenzen für die Pflanzenstoffe — anerkennen; denn eine Auflösung des natürlichen Amylons wird bekanntlich an der Luft nach und nach sauer, durch Kochen mit Schwefelsäure zuckerig und wie ich bereits vor 4 Jahren endeckt habe (s. Gehlen's Journ. für Chemie, Physik und Mineral. Bd. IX. S. 590) durch Hefen bei einer Temperatur von + 20 — 24° R. in weinige Gährung gesetzt.

Es ist sehr wahrscheinlich, dafs das Amylon des gemalzten Getreides durch starkes, oft bis ans Rösten grenzende Darren des letztern in den Zustand übergeführt werde, in welchem dasselbe im kalten Wasser auflöslich ist, und dieses mag mit die Ursache seyn, warum die aus sehr stark gedarrtem (halbgerösteten) Malze bereiteten Biere nicht so leicht wie die aus schwach gedarrten (nur getrocknetem) Malze dargestellten, welche unverändertes Amylon enthalten, säuern. Würde nicht bei der Hitze, in welcher das Amylon geröstet wird, gröfstentheils der Getreidemalz-Zucker zerstört, so könnte den Bierbräuern, um haltbare Biere zu erzeugen, zugelassen ja sogar empfohlen werden, das Darren des Malzes bis zum Braunwerden des letztern zu treiben. In mehreren Bräuereien, namentlich in der der hiesigen Akademie und der zu Köstriz geschieht dieses auch

Digitized by Google

wirklich, und es ist in der That etwas seltenes, wann die in denselben gebrauten Biere einen Stich bekommen (säuerlich werden); nur sind selbige wegen Mangel an Zucker (denn dieser wird theils im Malze schon auf der Darre, theils und vollends durch die Gährung der Würze zersetzt) und wegen der sehr weit getriebenen Darrung des dazu verwendeten Malzes nicht so wohlschmeckend, auch nicht so geistig, wie die in Franken gebrauten.

Ich habe mich durch Versuche überzeugt, dafs in den lichten Bieren, selbst dann wenn diese sehr alt sind, noch eine grofse Menge unverändertes Malzamylon vorhanden, und dieses es ist, welches den *nährenden* Theil des Biers ausmacht, zugleich aber auch letztere zur Säuerung disponirt. Da die wässerige Auflösung solches Amylons nach meinen anderweitigen Versuchen die Eigenschaft hat, gegerbtes (gerbestoffhaltiges) Amylon aufzulösen, und damit eine der Säuerung widerstehende Verbindung zu bilden, so sollte man versuchen, die Säuerung der Biere dadurch zu verhindern, dafs man der Bierwürze aufser dem Hopfen noch einen gerbestoffhaltigen Pflanzenkörper zusetzte und so das in derselben aufgelöste Amylon halb gerbte (durch welchen Prozefs bekanntlich der sich so leicht zersetzende Leim- und Eyweifsstoff vor Veränderung geschützt wird). Ich glaube nicht, dafs der Geschmack des Bieres darunter leiden werde, denn der Gerbestoff tritt mit dem Amylon in *chemische* Verbindung und wird dadurch beinahe unschmackhaft. Von den Nelkenwurzeln (Rad. gei urbani Linn.) weifs man es schon, dafs sie, in geringer Menge der Bierwürze zugesetzt und mit dersel-

Digitized by Google

ben gekocht, dem daraus entstehenden Bier nicht nur einen sehr angenehmen gewürzhaften Geschmack sondern auch die Eigenschaft mittheilen, lange dem Sauerwerden zu widerstehen (cerevisiam ab acore praeservant (Sc. radices gei urb.) heifst es in der Pharmacopoea Wirtembergica) — eine Wirkung, die sicher durch nichts anders, als durch den in jenen Wurzeln enthaltenen Gerbestoff veranlafst wird. Ob die Engländer, welche es in der Kunst des Bierbrauens am weitesten gebracht haben, ihren Bieren durch starkes Darren des Malzes durch Umwandlung des Malzamylons in Amylongummi — so will ich das geröstete Amylon nennen — oder durch besondere Zusätze Haltbarkeit geben, ist nicht genau bekannt, so viel ist indessen gewifs, dafs sie zur Bereitung derselben, aufser Malz und Hopfen, sehr viel Süfsholz (auch Süfsholzsaft) anwenden, wahrscheinlich aber nur in der Absicht, um ihren Fabricaten eine durch Gährung nicht zu zerstörende Süfsigkeit (denn das Glycion welches im Süfsholz enthalten, ist nicht gährungsfähig) zu ertheilen: denn zur Haltbarkeit der Biere kann dasselbe nur dadurch beitragen, dafs es vermöge seiner Süfsigkeit den Malz-Zucker im Bier ersetzt und somit zuläfst, letzteren durch weit getriebene Gährung (der Würze) ganz in Geist zu verwandeln und dadurch ein sehr geistiges Bier zu erzeugen.

Jene Versuche über das geröstete Stärkmehl und diese und andere Betrachtungen und Beobachtungen über das Bier u. s. w. gaben mir Veranlassung, das Amylon aus gemalztem Getreide noch zu untersuchen. Ich stellte mir zu diesem Behuf Amylon aus feuchtem (noch ungetrockneten) und trockenem (mä-

Digitized by Google

fsig gedarrten) Gersten- und Weitzen-Malz auf die bekannte Art dar, behandelte dasselbe, um es ganz rein und frei von anhängendem Kleber und Malz-Zucker zu haben, zu wiederholten Malen mit kaltem Wasser und trocknete es. In diesem Zustande gewahrte ich an ihm folgendes:

A. Das Amylon von jeder Malzart erscheint vollkommen weifs, glänzend, fühlt sich weich an und zeigt überhaupt physisch keinen Unterschied von Amylon aus ungemalztem Getreide: selbst unter dem Mikroscop von vierhundertmaliger Vergrösserung betrachtet erscheint es wie dieses in Gestalt ganz glatter, durchsichtiger, ovalrunder Körper *).

*) Bringt man auf einem weifsen Glastäfelchen, wie man es zur Unterlage der mikroskopisch zu untersuchenden Gegenstände braucht, ohngefähr 30 Amylonkörnerchen mit einem Tropfen Weingeist in Berührung und betrachtet sie unter dem vergröfsernden Sehapparat, so hat man auf mehrere Minuten das schöne Schauspiel, welches der Anblick eines reich mit lebenden Infusorien bewohnten Tropfen Wassers vermittelst des Mikroskops darbietet; alle Körnerchen sieht man nämlich unordentlich in mehrere Ketten gereiht und diese sich unaufhörlich wechselseitig anziehen, zurückstofsen und nach allen Seiten hin mit einer Schnelligkeit bewegen, dafs man sie alle für lebendig geworden hält. Diese Bewegung dauert mehrere Minuten lang, dann hört sie langsam auf und läfst sich nicht wieder hervorbringen, wenn man auch aufs Neue Weingeist mit dem Amylon in Berührung bringt. Dieselbe ist daher nicht veranlafst durch das Verdunsten des Weingeistes, sondern scheint Folge der Verbindung des in den Zwischenräumen der Amylonkörner enthaltenen Wassers mit dem Weingeist, oder Austreibung der Luft aus jenen durch diesen zu seyn.

Digitized by Google

B. Chemisch weicht das Malz-Amylon vom Amylon aus ungemalztem Getreide in Hinsicht der Auflöslichkeit im Wasser und des Verhaltens der Auflösung gegen Wärme, gegen Schwefelsäure und gegen Hefen ab: diese Abweichung ist, näher bestimt, folgende:

Das Amylon aus gemalztem Getreide	*Das Amylon aus ungemalztem Getreide.*
a) löset sich in bis zu + 55 bis 60 ° R. erhitztem Wasser vollständig zu einem, in kleinen oder ausgebreiteten Massen durchsichtigen Kleister auf. Die Auflösung verliert aber durch fortgesetzte, und schneller noch, durch bis zum Sieden gesteigerte Erhitzung ihren kleisterartigen Zustand, wird ganz dünnflüssig, schwach süfslich und gerinnt, nach und nach, auch beim Erkalten, zu milchweifsen Klumpen, die im Wasser nur erweichbar, aber nicht ganz auflöslich sind;	*a*) Löset sich in bis zu + 68 bis 72 ° R. erhitztem Wasser vollstandig zu einem halbdurchsichtigen Kleister auf, der durch fortgesetztes Erhitzen immer consistenter wird, geschmacklos bleibt, und nach und nach trübe und endlich beinahe im Wasser unauflöslich wird.
b) wird, wenn es im Wasser zu Kleister aufgelöst	*b*) Wird von derselben Quantität Schwefelsäure

Digitized by Google

ist, durch einen Zusatz von dem hundertesten Theil seines Gewichts Schwefelsäure und durch Kochen fast augenblicklich aus dem kleisterartigen Zustande in den dünnflüssigen übergeführt, und nach einem 1 Stunde langen Kochen in eine zuckerige Flüssigkeit verwandelt.

und unter gleicher Behandlung erst nach einem halbstündigen Kochen flüssig und nach 3—4 Stunden lang dauerndem Sieden zuckerig.

c) Wird im aufgelösten Zustande von Hefen bei einer Temperatur von + 20—24° R. nur wenig verändert und in eine kaum fühlbare Gährung gesetzt, ist aber ein wenig Zucker gegenwärtig, so geräth es in lebhafte lang anhaltende Gährung.

c) Wird im aufgelösten Zustande bei einer Temperatur von + 20° R. durch Hefen in ziemlich lebhafte Gährung übergeführt und nach und nach in eine Flüssigkeit verwandelt, die gegohrenem Branntweingute ähnlich ist.

Gegen Reagentien (Metallauflösungen, Salpetersäure, Kalilauge, Gerbestoff u. s. w.) verhält sich das Malzamylon wie das Amylon aus rohem Getreide. Indessen ist das unter *B. a.* u. *b.* angegebene *abweichende* Verhalten beider hinreichend, uns zu überzeugen, dafs während des Keimens oder Malzens der Samen (Getreidearten) nicht blos *ein* Theil des Stärkmehls derselben verändert werde, sondern dafs

Digitized by Google

in diesem Prozesse die *ganze* Stärkmehlmasse in die Kette desselben gezogen, und 1 Theil des Stärkmehls nur mehr, oder anders als der andere verändert werde. Sieht man das Keimen der Samen als einen electrisch chemischen Prozefs an, in welchem Oxygen und Hydrogen auftreten und wirken, so werde ich geneigt, den süfsen Bestandtheil des gekeimten Samens (den Malzzucker) für Amylon anzusehen, welcher Sauerstoff empfangen hat, den mehligen Theil desselben (das Malzamylon) aber für Amylon, welches etwas Wasserstoff aufgenommen hat. Kommt letzteres in seinem aufgelösten und erhitzten Zustande mit der Luft in Berührung, so zieht der ihm aufgedrungene Wasserstoff Sauerstoff an und wird zu Wasser, das von ersterem befreite Amylon aber zieht von letzterem (Sauerstoff) für sich noch einen kleinen Theil an und gerinnt. Wahrscheinlich ist die erste Form, unter welcher das Amylon in den Pflanzen auftritt, die flüssige, gegeben durch ein Uebermaas von Hydrogen, welche aber in die feste übergeht, so wie dieses irgend woher Sauerstoff empfängt. Ist die Menge des letztern gerade so grofs, dafs sie nur das Hydrogen des flüssigen Amylons neutralisirt, so wird Stärkmehl in Körnern entstehen, ist selbige aber gröfser, so wird sich Faser- oder Holzsubstanz bilden *). Wir kennen bis jetzt

*) Es versteht sich von selbst, dafs alles dieses auch umgekehrt Statt finden kann und Statt hat. Ich möchte sogar behaupten, dafs beides gleichzeitig Statt findet, d. h. dafs das Amylon anfänglich nicht blos im hydrogenirten, sondern auch im oxygenirten Zustande (als basisches und als gesäuertes Amylon — als Gummi und als fader Zucker —) auf-

Digitized by Google

keine Pflanzensubstanz, die so mannichfaltiger Veränderungen fähig wäre, wie es das Amylon ist, und wir dürfen erwarten, dafs wir derselben noch mehrere werden kennen lernen.

Der Malzzucker ist eigentlich auch nur halbverändertes Amylon — noch unvollendeter Stärkezucker — und man könnte ihm den Namen: *zuckerige Stärke* geben. Vom letzteren unterscheidet er sich dadurch, dafs er nicht wie dieser krystallisirt (gerinnt) sondern eine zähe Masse bildet, weniger süfs ist, und sich in Alkohol von 90 p. C. Alk.-Gehalt nicht mehr auflöset, im Gegentheil, wenn er in der kleinsten Menge Wassers aufgelöst war, von dem-

---

trete und sich aus diesem zweifachen Zustande gleichsam heraus indifferenzire, wenn das Hydrogen und Oxygen desselben bestimmt werden, sich wechselseitig zu neutralisiren. Ich kann nicht umhin, hier mit zu bemerken, dafs die Beachtung von bestimmten chemischen (und organisch chemischen) Gegensätzen (von gleichzeitigem Vorhandenseyn einer basischen (hydrogenirten oder stickstoffigen) und einer sauren (oxygenirten) Materie) in den Pflanzen, mir noch sehr vernachläfsigt zu seyn scheint, und dafs man bei chemischen selbst aus physiologischem Gesichtspunkte unternommenen Pflanzenanalysen noch gar zu wenig Rücksicht genommen hat auf die Materien, welche gleichzeitig neben andern, diesen entgegengesetzten in der Pflanze, vermöge der in dieser stattfindenden Sauerstoff- und Wasserstoff-Polarität, hervorgehen, und die Entstehung besonderer Stoffe bestimmen, welche, wenn ihre gegenseitige Reaction auch in der Pflanze zur Ruhe gekommen ist, doch unter bestimmten Bedingungen aufser derselben noch aufeinander wirken und endlich durch Ueberbegeistung gemeinschaftlich in die Elemente zurückkehren, aus welchen sie entstanden sind.

D.

Digitized by Google

selben als eine zähe Masse gefällt wird. Aus diesem Grunde entläfst die bis zur Trockne eingedampfte Bierwürze ihren Malzzucker nicht, wenn man sie mit Alkohol digerirt; ist sie aber flüssig, und noch concentrirter als die Brauer sie bereiten, so nimmt Alkohol von 80 p. C. wenn dieser in gleicher Menge dem Umfang nach mit ihr vermischt wird, den Malzzucker auf, während die Stärke, das Gummi und der Kleber, welche die übrigen Bestandtheile der Würze ausmachen, gefällt werden. Durch Filtriren und nachheriges Verdunsten der geistigen Auflösung kann derselbe rein dargestellt werden.

Auch das Malzamylon verändert sich weiter beim Extrahiren des (ganzen) Malzes mit heifsem Wasser; es bildet hier gleich anfangs keinen Kleister mit diesem, sondern eine Auflösung von dünnflüssiger Beschaffenheit, welche durch Kochen nicht gerinnt. Es scheint, dafs die Eigenschaft, in seinem reinen Zustande mit heifsem Wasser anfangs einen Kleister zu bilden, und nachher durch weiteres Erhitzen aus diesem in eine dünne beim Erkalten gerinnende Flüssigkeit überzugehen, ihm durch den noch im Malze vorhandenen Kleber (oder vielleicht auch durch den Malzzucker) benommen wird; denn dieser bekommt beim Extrahiren des Malzes, wo Wasser, Wärme und Luft zusammen wirken, Gelegenheit, mit neuer und vermehrter Kraft auf das Amylon zu wirken, und dasselbe zu verändern, ja seine Wirkung auf dieses ist so grofs, dafs er oft den ganzen Malzextract (die Würze), wenn dieser im erwärmten Zustande etwas lange mit den Malztrabern, worin die gröfste Menge Klebers unaufgelöst zurückbleibt, in Berührung steht, schnell in den so-

Digitized by Google

genannten träbersaurem Zustand überführt. Merkwürdig ist, dafs er diese seine Wirkung nur dann ausübt, wenn er im festen oder geronnenen Zustande sich befindet, nicht aber so lang er wirklich aufgelöst mit dem Amylon oder Malzzucker vereinigt ist. Die Bierwürze enthält bekanntlich eine grofse Menge Klebers aufgelöst, und doch bleibt sie ziemlich lange unverändert, wenn man sie an einem kalten Orte aufbewahrt; wirken aber Potenzen auf sie ein, welche dem Kleber zum Gerinnen bringen, z. B. Electricität, Hefen, lang anhaltende Wärme u. s. w. so setzt er auf einmal die ganze Masse in lebendige Bewegung und verändert nicht blos den Malzzucker, sondern auch das Malzamylon. Er verhält sich demnach in dieser Hinsicht, wie der Gährungsstoff in zuckerigen Obstsäften, (im Traubenmost), welcher ebenfalls, nach Gay-Lussac's Erfahrung *), erst dann wirksam wird, wenn er aus der Luft Sauerstoff empfangen hat und durch diesen zum Gerinnen gebracht ist.

Es verdient indessen noch besonders bemerkt zu werden, dafs der Kleber, wenn er aus der Bierwürze durch Electricität ausgeschieden wird, gleich zuerst mit ganzer Kraft auf das Amylon und den Malzzucker wirkt und diese nicht blos säuert, sondern noch auf andere Weise verändert und dafs er aber, wenn er durch Hefen zur Ausscheidung gebracht wird, sich selbst in Hefen verwandelt und dann das Malzamylon und den Malzzucker nicht säuert, sondern in geistige Gährung überführt. (Der erste Fall ereignet

*) S. d. Journ. Bd. II. S. 190.

Digitized by Google

sich zuweilen in Brauhäusern und zwar dann, wenn während des Brauens oder während des Stehens der Bierwürze auf dem Kühlschiffe sich ein Gewitter erhebt, oder auch nur die Luft stark mit Electricität geschwängert ist.) Dieses verschiedene und merkwürdige Verhalten des Klebers bei seinem Uebergange aus der flüssigen in die geronnene Form gegen das Amylon und den Malzzucker ist zwar schon lange bekannt und von vielen Chemikern beobachtet, aber noch nicht wissenschaftlich erklärt worden. Erst ein reiferer Zustand der Wissenschaft als der jetzige, kann diese und so manche andere Erklärung zulassen; wir selbst können auf dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft nur schwache Versuche, gleichsam im kindischen Spiele, machen, so grofse Erscheinungen zu erklären, in welchen Ursachen an Ursachen weit hinaus aneinander gekettet sind.

Digitized by Google

Chemische Untersuchung des Campechenholzes und der Natur seines färbenden Princips.

Dem National-Institut am 5. Nov. 1810. vorgelegt

von

CHEVREUL *),

übersetzt und mit Anmerk. versehen von *J. F. John.*

ZWEITER THEIL **).

Untersuchung der Eigenschaften der Hämatoxylin ***).

§. I.

Physische Eigenschaften.

57. Die langsam krystallisirte Hämatoxylin hat eine weifse Rosenfarbe, welche etwas von dem Scheine des leicht durch schwefelige Dämpfe gefärb-

*) Annales du muséum d'histoire naturelle T. XVII. 1811. und Annal. de Chem. Th. 82. S. 53 f.

**) Der Anfang dieser Abhandlung ist schon zu Ende des 4. Bandes übersetzt. Die Mittheilung der Fortsetzung, welche wenige Monate nach demselben in den Annales de Chemie

Digitized by Google

ten Silbers, oder des bleichen Musivgoldes besitzt. Wenn man sie mit einem gläsernen Stabe auf einer glatten Fläche zerdrückt, so erscheint sie röthlichgelb durch Refraction, und mit einem schimmernden Weifs durch Reflection. Wenn man einen Tropfen Alkohol auf dieses Pulver fallen läfst, so wird die Farbe carminroth durch Refraction, und goldgelb durch Reflection, wenn der Alkohol verdunstet wird.

Die der Sonne ausgesetzte Hämatoxylin scheint, mit der Linse betrachtet, Schuppen und kleine, äusserst schimmernde Kügelchen zu bilden.

Die Hämatoxylin hat sehr wenig Geschmack, indessen findet man sie doch, einige Zeit im Munde behalten, etwas adstringirend, bitter und scharf.

---

erschienen war, wurde in dieser Zeitschrift anfänglich durch zufällige Umstände verspätet; und im 6. u. 7. Bande war durch die vielen dem Journal eigenthümlichen Abhandlungen der Raum für Uebersetzungen sehr beengt. Wir haben daher überhaupt von dieser Seite einiges nachzuholen. Im gegenwärtigen Journalhefte, welches zunächst der Phytochemie gewidmet ist, findet die Fortsetzung von Chevreuls interessanter Abandlung ihre angemessendste Stelle. *d. H.*

***) In Beziehung auf die Wahl dieses Namens verweise ich auf die von mir Bd. 4. S. 456 gemachte Anmerkung, bemerke aber zugleich, dafs die dort genannte Helenin nicht in der Alkanna, sondern in der Inula Helenium, und zwar zuerst von *Rose* entdeckt, enthalten ist. In jener Wurzel habe ich eine ganz andere Substanz gefunden und sie nach demselben Princip benannt. Hievon an einem anderen Orte. *John.*

Digitized by Google

§. II.

Wirkung der Wärme.

58. 5 Decigrammen Hämatoxylins wurden in einer kleinen Glasretorte destillirt. Bei der ersten Einwirkung der Wärme entwickelte sich ein wenig *Feuchtigkeit*, welche eine röthliche Farbe annahm, weil an den Seiten der Retorte ein wenig Staub von der Hämatoxylin hängen geblieben war; bei einem stärkeren Hitzgrade ging eine *Säure* über, welche mir von der Natur der Holzsäure zu seyn schien; diese Säure veränderte die röthliche Farbe des ersten Products in Gelb, bei einer noch stärkeren Hitze entwickelte sich endlich Ammoniak.

59. Die in der Retorte gebliebene Kohle war halb geschmolzen, und glänzend wie die des Zuckers, wo sie mit dem Glase in Berührung gewesen war. Diese Kohle wog 2 Decigrammen, 7 Centigrammen, und gab blos einige Spuren vorzüglich aus *Kalk* und *Eisenoxyd* bestehender Asche. Ich schätze diese Asche nur auf $\frac{1}{100}$ der Substanz.

60. Die kleine Menge der Destillation unterworfener Substanz, erlaubte mir nicht, alle Producte der Operation zu erkennen; unterdessen war sie hinreichend, um mich schliefsen zu lassen, dafs *die Hämatoxylin aus Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff gebildet sey, dafs sie viel Kohlenstoff enthalte,* weil sie 0,54 Kohle giebt, und dafs sie sich dadurch dem Indig nähert.

§. III.

Wirkung des Wassers.

61. Um die Auflösbarkeit der Hämatoxylin in Wasser zu prüfen, brachte ich 5 Centigrammen in

Digitized by Google

eine gläserne Flasche mit 57 Grammen Wasser. Sobald als die Flüssigkeit anfing zu sieden, wurde alles, bis auf einige Krystalle aufgelöst; diese Auflösung war orangeroth gefärbt, wenn man sie in Masse betrachtete, und orangegelb, wenn man sie in kleinen Schichten sah; setzte man das damit gefüllte Gefäfs auf weifses Papier, und blickte dann perpendiculair hinein, so erschien sie roth. Diese Auflösung kann sehr stark concentrirt werden, ohne Krystalle abzusetzen; bei dem Erkalten verdickt sie sich aber und scheint verworren zu krystallisiren *).

62. Das destillirte Seinewasser zeigte mir einige interessante Thatsachen, welche ich mit einiger Ausdehnung auseinander setzen mufs. Dieses Wasser fällte weder die salpetersaure Silberauflösung, noch die des salpetersauren Baryts; aber es röthete ziemlich stark die Lackmustinctur und ein wenig den Veilchensaft; es machte die Auflösung der Hämatoxylin gelb, nach Art einer schwachen Säure. Um diese Veränderung wahrzunehmen, mufste man einige Tropfen dieser Reagentien in ein Glas destillir-

*) Ich habe nie Krystalle aus dieser Solution erhalten, welche denen ähnlich gewesen wären, die ich nach dem oben beschriebenen Verfahren aus dem Campechenholzextract gezogen habe. Diefs rührt davon her, weil die Hämatoxylin sich in diesem Extract in einem solchen Zustande der Auflöslichkeit befindet, dafs die Moleculs derselben Zeit gewinnen, sich zu Krystallen zu ordnen; anstatt dafs sich die Moleculs aus der wässerigen Auflösung durch die Verdunstung zu rasch absetzen *). *Chevreul.*

*) Ohne Zweifel wird diese Substanz dann auch bei freiwilliger Verdunstung regelmäfsig krystallisiren. *John.*

Digitized by Google

tes Wasser gieſsen; diese Erfahrungen zeigten bestimmt die Gegenwart einer *flüchtigen Säure* in dem Wasser an, und das Hinspielen ins Röthliche, welches die Hämatoxylin nach 24 Stunden zeigte, bewieſs zugleich, daſs die Säure zum Theil an ein Alkali gebunden war. Um die Natur dieser Körper kennen zu lernen, destillirte ich dieses Wasser aus einer völlig reinen gläsernen Retorte, woran eine langhälsige Vorlage angebracht war. Als das Wasser der Retorte bis auf $\frac{1}{4}$ seines ursprünglichen Volums zurückgebracht war, unterbrach ich die Operation. Das Product dieser Detillation röthete nicht mehr das Lackmuspapier; es änderte die Farbe des Veilchensaftes aus dem Violetten ins Grünliche um; aber diese Veränderung wahrzunehmen, muſste ein vergleichender Versuch mit gewöhnlichem destillirten Wasser gemacht werden; es machte die Farbe der Hämatoxylin sogleich in Purpur übergehen; ich überzeugte mich, daſs es diese Eigenschaften dem flüchtigen Alkali verdanke, denn, nach Sättigung mit Schwefelsäure, erhielt ich durch die Verdunstung bis zur Trockniſs eine Spur schwefelsauren Ammoniaks. Es war natürlich zu vermuthen, daſs die angezeigte Säure sich in dem Rückstande der Destillation befinden müsse, aber ich war sehr erstaunt, die Flüssigkeit noch viel alkalischer zu finden, als diejenige, welche in den Recipienten übergetrieben war; ich sättigte sie mit Schwefelsäure und lieſs sie bis zur Trockniſs verdunsten; ich löste darauf den Rückstand durch Wasser auf; es fand dabei die Absonderung eines weiſsen Pulvers Statt, welches alle Eigenschaften der Kieselerde und der Auflösung eines an ein freies Alkali gebundenen schwefelsauren

Digitized by Google

Salzes besafs. Diese Kieselerde und dieses Alkali rührte offenbar von den Glasgefäfsen her, worin die Destillation unternommen war; ich überzeugte mich davon, indem ich Wasser, mit Säure gesättigt, in einer Platinaschale verdunsten liefs und keine Kieselerde erhielt.

63. Scheele *) und Lavoisier **) haben zuerst gezeigt, dafs die von Borrichius, Boyle, und Marggraf aus dem reinen Wasser erhaltene Erde von der Auflöslichkeit der Gefafse, worin man die Verdunstung oder Destillation des Wassers angestellt hatte, herrühre. Bisher aber haben die Chemiker dieser Thatsache nicht die verdiente Aufmersamkeit geschenkt, ohne Zweifel, weil sie glaubten, dafs das Glas sich nur sehr schwer zerlege; die oben angeführte Erfahrung zeigt jedoch deutlich, dafs diese Zersetzung weder langweilig noch schwierig sey, und die folgende Thatsache wird noch beweisen, dafs sie in der gewöhnlichen Praxis der Analysen nicht vernachlässigt werden dürfe ***). Um die Natur der Basen, welche sich im Campechenholzextracte befinden, zu erforschen, hatte ich diese in Glasretorten bereitet, um die Verflüchtigung der sonst in die At-

*) Vorrede der Abhandlung über Luft und Feuer.

**) Mem. de l'Acad. des sciences année 1770.

***) Manche Gläser haben auch die Eigenschaft in der Wärme sich abzuschuppen und einen sehr feinen Glasstaub abzusondern, auf welchen Wasser und andere Flüssigkeiten sehr leicht einwirken. Diese von mir sehr häufig gemachte Erfahrung hätte mich anfangs leicht sehr täuschen können. Sie findet besonders bei dem Böhmischen Uhrglase Statt.

John.

Digitized by Google

mosphäre steigenden Theile zu vermeiden; ich erhielt aus der Asche dieses Extracts eine ziemlich ansehnliche Menge Kieselerde, aus diesem Resultate schlofs ich, dafs diese Erde sich nur vermittelst der Zwischenkunft der färbenden Materie, womit sie verbunden war, im Wasser auflösen könne Da aber die Zerlegung des Glases durch Wasser wegen dieses Schlusses Zweifel bei mir erweckt hatte, so concentrirte ich die Campechenholzinfusion in einer Platinakapsel, und erhielt nur sehr kleine Spuren von Kieselerde, welche ohne Zweifel von der Retorte herrührten, worin ich die Infusion angestellt hatte.

64. Ich habe allen Grund zu glauben, dafs die in dem destillirten Seinewasser enthaltene Säure *Kohlensäure* sey, denn diese Flüssigkeit fällte das essigsaure Blei mit Ueberschufs von Basis, und enthielt keine Schwefel- Salpeter- Salz- und Essigsäure. Demnach ist es wahrscheinlich, dafs, wenn man Seinewasser destillirt (unter denselben Umständen, als diejenigen, bei denen ich arbeitete) kohlensaures Ammoniak in Auflösung kommt, welches sich in ein kohlensäuerliches umändert, wenn man dieses Wasser einer neuen Destillation unterwirft.

§. IV.

Wirkung der Säuren auf die Hämatoxylin.

65. Ein Tropfen Schwefelsäure macht die orangerothe Farbe des mit der Hämatoxylin gesättigten Wassers in Gelb übergehen; ein grofser Ueberschufs von Säure macht sie roth. Die Phänomene sind fast

Digitized by Google

dieselbigen, wenn man mit Campechenholzinfusion operirt; es bilden sich alsdann rothe Flocken die niemals sehr haufig sind, wenn die Infusion nicht sehr concentrirt ist. Dieser Niederschlag ist eine Verbindung von Säure, Hämatoxylin, und unauflöslicher Materie, womit letztere verbunden ist.

66. Die Salzsäure verhält sich nach Art der Schwefelsäure, nur dafs die Farbe nach Verlauf einiger Zeit ein wenig ins Gelbe zieht.

67. Die 32 gradige Salpetersäure wirkt wie die vorhergehenden, aber die rothe Farbe, welche sie bewirkte, ging sogleich in die gelbe über. In diesem Falle zersetzt sich das färbende Princip, denn wenn man die Säure mit Baryt sättiget, so bildet sich nur eine röthlichgelbe Farbe, anstatt sich eine blaue Farbe würde gebildet haben, wenn keine Zerlegung Statt gefunden hätte.

68. Die Phosphor- und phosphorige Säure verändern die Hämatoxylin ins Gelblich-Rothe.

69. Die reine, auf nassem Wege bereitete, Boraxsäure röthet die Hämatoxylin; eine kleine Quantität dieser Säure scheint sie nicht gelb zu färben, so wie diefs die Schwefel- Salpeter- und Salzsäure thun. Die vollkommene und sublimirte Boraxsäure, welche den Veilchensaft nicht veränderte, röthete gleichfalls die Hämatoxylin; was mich aber am meisten überraschte, ist, dafs ein Tropfen Schwefelsäure, welcher zu der mit Boraxsäure rothgemachten Hämatoxylin gegossen wurde, sie gelb färbte: die rothe Farbe wurde durch einen Ueberschufs der Schwefel- und Boraxsäure wieder hergestellt. Dieses Phänomen kann auf zweifache Weise ausgelegt werden: entweder bildet die Schwefelsäure mit der Borax-

Digitized by Google

säure eine neutrale Verbindung, welche auf das färbende Princip keine Wirkung äufsert, so dafs die Boraxsäure nach Art eines Alkali wirken würde; oder die Schwefelsäure, welche eine weit kräftigere Einwirkung auf die Farbe äufsert, als es mit der Boraxsäure der Fall ist, vernichtet die Wirkung der letztern. Ob es gleich schwer einzusehen ist, wie die Wirkung einer kleinen Quantität Schwefelsäure die Action einer viel gröfsern Menge Boraxsäure übersteigen könne, so ist doch die zweite Erklärung zulässiger als die erste.

70. Diese Erfahrung und die Erklärung, welche ich darüber machte, führen dahin, zwei Verbindungen der Hämatoxylin mit der Schwefel- Salz- und Salpetersäure anzuerkennen: die eine mit dem *Minimum* der Säure, welche gelb ist, und die andere mit dem *Maximum*, welche roth ist *); sie zeigen gleichfalls, dafs die orangerothe Farbe der Auflösung der Hämatoxylin in destillirtem Seinewasser nicht ganz dem in dem Wasser befindlichen Ammoniak zuzuschreiben sey, denn wenn dem so wäre, so könnte, wenn einmal die Boraxsäure dieses Ammoniak würde gesättiget haben, die Schwefelsäure die durch Boraxsäure geröthete Hämatoxylin nicht wieder gelb machen, sondern sie müfste im Gegentheile streben, der rothen Farbe mehr Intensität zu geben.

*) Ich verlange nicht diese Verbindungen mit denen der Salze zu vergleichen, welche eines Minimums und Maximums der Säure fähig sind, ich bediene mich nur dieses Wortes, um das Resultat anzudeuten, dafs ein wenig Säure eine gelbe, und ein Uebermaafs eine rothe Farbe hervorbringe.

Ch.

Digitized by Google

71. Eine mit schwefelsaurem Gas gesättigte Auflösung der Hämatoxylin ist gelb gefärbt; wenn man sie mehrere Monate in einem verschlossenen Gefäfse aufbewahrt, so scheint die Reaction der Säure das färbende Princip zu zersetzen.

72. Die gasförmige Kohlensäure, welche man in einer Auflösung von Hämatoxylin gehen läfst, macht die Färbe in Gelb übergehen.

73. Die Essigsäure und die Weinsteinsäure verhalten sich nach Art der Schwefel- Salpeter- und Salzsäure; eine kleine Quantität dieser Säuren, verwandelt die Farbe der Hämatoxylin ins Gelbe, eine gröfsere Menge färbt sie schwach rosenroth, aber mit ungemein viel geringerer Intensität, als es die Mineralsäuren thun. Um die Wirkung dieser Säuren zu beurtheilen, machte ich folgende Versuche: Ich brachte in 3 Gläser 2 Grammen gesättigte Hamatoxylinauflösung, gofs in das eine 10 Grammen Wasser, in das andere 10 Grammen Essigsäure und in das dritte 10 Grammen einer gesättigten Auflösung der reinen sublimirten Kleesäure. Die Farbe der beiden letztern wurde viel heller gelb, als diejenige der ersteren, auch nahm sie zu gleicher Zeit einen Anstrich von Scharlach an. Die Kleesäure färbte stärker rosenroth, als die Essigsäure, denn um die rosenfarbige Schattirung im zweiten Glase verschwinden zu machen, mufste man 30 Grammen Wasser hinzufügen, während man 80 anwenden mufste, um diejenigen verschwinden zu machen, welche die Kleesäure entwickelt hatte. Man kann aufs Neue das Gemische aus Hämatoxylin uud Kleesäure, welches durch den Zusatz von Wasser gelb geworden ist, rosenroth färben, wenn man ein gro-

Digitized by Google

ſses Uebermaaſs von Kleesäure hinzufügt. Die Citronen- und Weinsteinsäure, schienen mir dieselbe Wirkung wie die vorhergehenden hervorzubringen. Die Benzoesäure farbt die Hamatoxylin blaſs gelb, ohne eine sichtbare Spur von Rosenfarbe darin zu entwickeln.

§. V.

Wirkung der Alkalien und der Erden auf die Hämatoxylin.

74. Einige Tropfen Kaliauflösung in 10 Grammen einer gesättigten Hamatoxylinauflösung gegossen, macht sie, in Purpurroth, mit einer Art von Gelb verbunden, übergehen. Diese in einer verschlossenen Flasche verwahrte Auflösung wird nach Verlauf einiger Zeit gelblichroth. Wenn man in dieselbe Auflösung ein Uebermaaſs von Kali schüttet, so wird die Farbe sogleich violettblau, nach einigen Minuten braunroth, und nach einigen Stunden braungelb; in diesem Zustande scheint die Hämatoxylin zerlegt zu seyn, denn man kann die rothe Farbe nicht wieder herstellen vermittelst Schwefel- Salpeter- und Salzsäure.

75. Das Baryt-, das Strontian-, und Kalkwasser bringen mit der Auflösung der Hämatoxylin denen, wovon ich gesprochen habe, analoge Veränderungen hervor: einige Tropfen dieser Wasser machen die Farbe in Purpur übergehen, und ein Ueberschuſs veranlaſst darin einen blauen Niederschlag, welcher eine Verbindung von Hamatoxylin und der angewandten Basis ist. Ein Ueberschuſs dieser Basen, zerleget zuletzt diesen blauen Niederschlag.

Digitized by Google

76. Einige Tropfen Ammoniak verändern die Auflösung der Hämatoxylin in Purpurroth, eine noch gröfsere Menge entwickelt darin eine violette Farbe. Diese Veränderungen sind dieselbigen, wie die beim Kali beobachteten.

77. Hier ist der Ort, von einer Beobachtung zu reden, welche ich gemacht habe, mit Hämatoxylinauflösung in Wasser, das eine Spur flüchtigen Alkalis enthielt. Ich hatte bemerkt, dafs diese Auflösung eine weit mehr rothe Farbe annahm, wenn sie warm, als wenn sie erkaltet war; um diese Verschiedenheit besser zu erforschen, machte ich folgende Versuche: in zwei Stengelgläser gofs ich zwei gleiche Portionen Hämatoxylinauflösung; in einem von ihnen fing ich das Wasser auf, welches aus einem an seiner Kühlgeräthschaft befestigten Helm kam, die Farbe wurde gelb; als das Glas voll war, stellte ich es bei Seite, um es mit dem zu vergleichen, wobei ich warmes Wasser anwenden wollte. Ich liefs die Kühlgeräthschaft weg, und als die Schlangenröhre stark erhitzt war, liefs ich die Flüssigkeit daraus in das zweite Glas übergehen; die Farbe wurde purpurn. Ich stellte die beiden Gläser unter eine Glocke, und bemerkte nach Verlauf von 24 Stunden, dafs die Purpurfarbe der zweiten gelb, und ungefähr der des ersten Glases ähnlich geworden war. Durch Erhitzung der entfärbten Flüssigkeit, erschien die Purpurfarbe wieder. Ich wiederholte diesen Versuch oftmals mit derselben Hämatoxylinauflösung, allein mit der Länge der Zeit zersetzte sich das farbende Princip.

78. Man kann dieses Phänomen 3 Ursachen zuschreiben: 1) Der Zerlegung des Glases, welche in

Digitized by Google

der Wärme, nicht aber in der Kälte stattfindet, 2) der Zersetzung des in dem Wasser enthaltenen sauren kohlensauren Ammoniaks (du carbonate acide d'ammoniaque); man könnte sagen, bei dieser Ansicht, dafs in der Kälte die Affinität der Hämatoxylin zum Ammoniak zu schwach sey, um die saure kohlensaure Verbindung zu zerlegen, und folglich die Mitwirkung der Wärme zu dieser Zersetzung nothwendig sey; dafs hierauf das rein, oder kohlensäuerlich gewordene Ammoniak die Farbe röthe, und dafs beim Erkalten die absorbirte Kohlensäure, sich mit dem Ammoniak verbindend, die Farbe wieder verschwinden mache; 3) der Wärme, welche die Entfernung der Moleculs der Hämatoxylin verändert.

79. *Dieſs Phänomen rührt nicht von der Zersetzung des Glases her*; denn es findet auch Statt, wenn man das aus dem Helm tretende Wasser in Platingefäfsen auffängt, und es bedarf weniger Zeit zur Entfärbung der Flüssigkeit bei der Erkaltung als wenn man in Glasgeräthschaften arbeitet, was herrühren kann, von gröfserer Wärmeleitung der Platina. — *Es ist nicht der Zersetzung des sauren kohlensauren Ammoniaks zuzuschreiben*, wie es folgender Versuch beweiset: Man koche 400 Grammen Wasser bis auf 10 Grammen ein; durch dieses Verfahren verflüchtiget man den gröfsten Theil des sauren kohlensauren Ammoniaks; man werfe in den noch kochenden Rückstand ein Atom Hämatoxylin *),

*) Ich habe mehreremal die Gegenwart des Bleis, oder des Zinns in diesem Rückstande beobachtet; alsdann wurde die Hämatoxylin roth, und am Ende einer gewissen Zeit fiel

man schliefst sogleich diese Auflösung in eine 5 Decimeter lange mit Quecksilber gefüllte und in diesem Metalle steh nde Glasröhre ein. Nach 24 Stunden ist die rothe Farbe der Hämatoxylin gänzlich verschwunden: man kann sie wieder erscheinen lassen durch Hülfe der Wärme; dem zu Folge nähert man der Röhre ein hufeisenförmig gekrümmtes heifses Eisen **); ein Theil der Flüs igkeit verwandelt sich in Dämpfe; zu dieser Zeit zieht man das Eisen zurück, der Dampf verdichtet sich, und überläfst zugleich dem flüssig gebliebenen Wasser, den Wärmestoff; die Oberfläche des unmittelbar mit dem Dampf in Berührung befindlichen, und folglich zuerst erhitzten Wasser, wird zuerst purpurfarbig. Dieses Resultat führte mich dahin, zu glauben, dafs höchst wahrscheinlich die Wärme die Ursache des Phänomens sey, von dem ich eben sprach, und dafs die Veränderung der Entfernung der Moleculs der Hämatoxylin eine Veränderung der Farbe hervorbringe, welche derjenigen analog ist, die man in den Versuchen mit den gefärbten Ringen ((?) anneaux colorés) bemerkt. Uebrigens, trage ich diese Meinung nur mit Zweifel vor, und wenn sie mir auch in diesem Augenblicke die zulänglichste zu seyn scheint, so will ich doch gestehen, dafs sie nicht alle Einwürfe hebt, welche ich gemacht habe. Daher werde ich für jetzt aus dieser merkwürdigen

---

eine Verbindung von metallischem Oxyd und färbendem Princip nieder. *Ch.*

**) Diesen sinnreichen Apparat verdankt man Hrn. Proust, der sich desselben in seiner Vorlesung bediente, um die Verflüchtigung des Wassers zu zeigen. *Ch.*

Digitized by Google

Thatsache keine Folgerung ziehen, und ich will noch hinzufügen, dafs ich nicht weifs, ob die reine Auflösung der Hämatoxylin diese Eigenschaft *) besitzt, wie die Verbindung dieses Körpers mit einem Alkali **).

80. Die reine, mit Hämatoxylin vermischte Alaunerde färbt sich blau, indem sie sich mit jener vermischt. Glycin - und Yttererde, welche beide von Vauquelin bereitet waren, bildeten analoge Verbindungen. Diese Erden wirken folglich nach Art der Alkalien; jedoch mit dem Unterschiede, dafs sie die Hämatoxylin nicht gleich diesen letztern zersetzen.

§. VI.

Wirkung des geschwefelten Wasserstoffgases auf die Hämatoxylin.

81. Man läfst geschwefeltes Wasserstoffgas durch eine Auflösung der Hämatoxylin streichen; die Farbe wird gelb. Sobald die Auflösung mit Gas gesättiget ist, verschliefst man die Flasche, und findet nach Verlauf einiger Tage, dafs die Hämatoxylin ihre Farbe verloren hat.

---

*) Indefs wird dieses sehr wahrscheinlich, wenn man die kleine Menge Alkali's erwägt, welche sich in 10 Grammen Wassers befindet, herrührend von der Verdunstung der 400 Grammen. *Ch.*

**) Die Erfahrung beweiset, dafs die Verbindung des Kali und der Hämatoxylin diese Eigenschaft besitzt, denn wenn man einen Tropfen Kali in eine Auflösung der Hämatoxylin giefst, und man es abwartet, dafs die Auflösung braungelb (roux) geworden ist, so kann man die Purpurfarbe mittelst Wärme wieder erscheinen lassen. *Ch.*

Digitized by Google

82. Die Entfärbung der Hämatoxylin durch das geschwefelte Wasserstoffgas ist das Resultat einer Verbindung dieser beiden Körper, und die folgenden Versuche, welche beweisen, dafs die Entfärbung nicht Folge einer Desoxydation sey, setzen diese Meinung aufser allem Zweifel.

Erster Versuch. Man läfst in einer kleinen mit Quecksilber gefüllten Glocke eine gewisse Quantität entfärbter Hämatoxylin treten, darauf fügt man ein Stück von reinem sehr trockenen Kali hinzu; so wie das Alkali mit der Flüssigkeit in Berührung kommt, zerfliefst es; das geschwefelte Hydrogen wird absorbirt, und es bildet sich eine violette Verbindung von färbendem Princip und Alkali *); in diesem Falle stellet das Kali die Farbe ohne die Berührung des Sauerstoffgases wieder her.

Zweiter Versuch. Man erhitzt in dem oben (79.) beschriebenen Apparat die entfärbte Hämatoxylin; es entwickelt sich geschwefeltes Wasserstoffgas und die Flüssigkeit geht in gelb über: durch Erkaltung wird die Flüssigkeit farbelos. Wenn man nur wenig Flüssigkeit in die Röhre bringt, sieht man die Hämatoxylin eben so roth werden, als wenn sie blos in Wasser aufgelöst ist, und diese rothe Farbe verschwindet gänzlich und in dem Zwischenraum einiger Minuten, wenn das geschwefelte Wasserstoffgas, welches durch die Wärme abgeschieden war, sich wieder mit der Hämatoxylin verbindet. Aus diesem Versuche folgt, dafs, wenn das geschwefelte

*) Seit kurzem sah ich, dafs man den nämlichen Erfolg erhält, wenn man Kalimetall statt Kali anwendet. *Ch.*

Digitized by Google

Wasserstoffgas die Hämatoxylin entfärbt hätte durch Desoxydation, die Farbe nur durch die Aufnahme des verloren gegangenen Sauerstoffs wieder erscheinen könnte; da nun aber die Farbe ohne die Berührung des Sauerstoffs wieder erscheint, so mufs man mit allem Recht daraus schliefsen, dafs das geschwefelte Wasserstoffgas sich blos mit dem färben Princip verbunden habe.

83. Die Farbe des Brasilienholzes, und des Lackmus verhalten sich zu dem geschwefelten Wasserstoffgase, wie die Hämatoxylin, so wie ich es an einem andern Ort gezeigt habe.

(Der Schlufs folgt im nächsten Hefte).

Nachrichten.

I. Sementini über das Kaliumwasserstoffgas.

Schon vor zwei Jahren gab *Sementini* in Neapel eine Abhandlung über die Kalimetalle heraus (Memoria su i metalli della potassa) wovon in der Bibl. brit. März 1813. ein Auszug mitgetheilt ist. Wir verweilen hier bei dem was vom Kaliumwasserstoffgas gesagt ist. Der Leser kennt die Untersuchungen Davys darüber aus Bd. 1. S. 320 f. dieses Journals. Dort ist schon bemerkt, dafs seine Erzeugung in dem Prozesse zur Gewinnung des Kalimetalls vermittelst Eisens erfolgt und in der Art hat Sementini, dasselbe über Quecksilber auffangend, es sich verschafft.

Beschreibung. 1) Es ist schwerer als reines Hydrogen, leichter als Phosphorwasserstoffgas 2) entzündet sich bei Berührung der Luft, unter laugenartigem Geruch, mit einiger Ex-

Digitized by Google

plosion *); unter stärkerer bei Berührung des Oxygens oder Halogens. 3) Electrisirt dehnt es sich aus und verliert den gröfsten Theil des Kalimetalls. 4) Indefs selbst mit Wasser in Berührung gebracht verliert es nicht alles Kalimetall, weil auch alsdann, wenn es durch eine Kerze entzündet wurde, im Rückstande seiner Verbrennung deutliche Spuren von Alkali mittelst der gewöhnlichen Reagentien wahrzunehmen sind. Sementini unterscheidet daher zwei Verbindungsstufen des Kalimetalls mit Hydrogen, während er übrigens von der ursprünglich metallischen Natur des Kaliums durch seine Untersuchungen sich überzeugte.

II. Rumford's fortgesetzte calorimetrische Untersuchungen.

Aufser Rumford's Recherches sur le bois et le charbon, die hier S. 160 im Auszug mitgetheilt waren, sind kürzlich erschienen seine Recherches sur la chaleur developée dans la combustion et dans la condensation des vapeurs, welche den Schlufs seiner angekündigten Arbeiten enthalten, wovon S. 206 die Rede war. Wir hoffen auch diese Schrift, wie jene frühere, bald erhalten und in einem vollständigen Auszuge mittheilen zu können.

*) Diefs erfolgt nicht mehr eine Stunde nach seiner Entwickelung, weil nämlich, wie schon Davy bemerkte, vom Wasserstoff das in der Hitze aufgelösete Kalimetall beim Erkalten gröfstentheils wieder abgesetzet wird.

Digitized by Google

BEILAGE II.

I.

Ueber die Bunt-Bleiche

oder

Verfahrungsart die baumwollen und leinenen Waaren nach dem Färben so zu reinigen, dafs die ungedruckten Stellen vollkommen weifs erscheinen

von

W. H. Kurrer *).

Im Allgemeinen gelten beim Bleichen der in einzelnen Theilen gefärbten Stoffe dieselben Grundsätze, welche beim Bleichen der ungefärbten zu beachten sind. Der Unterschied liegt nur darin, dafs man statt der alkalischen Salze, des Schwefelkalks und der oxydirten Salzsäure, das Waitzenkleyen- oder Lerchenschwammbad, so wie das oxydirt salysaure Kali mit vielem Wasser verschwächt, in Anwendung bringt, und die Waare nach dem Ausbreiten auf dem Bleichplan den im Sommer heftig wirkenden Sonnenstrahlen in der Mittagszeit mehr entzieht als nähert. Erstere würden die Farben zum Theil ganz zerstören, oder wenigstens wenn ein alkalisch oder gesäuertes Bindungsmittel zur Fixirung der zu wünschenden Farben angewandt worden, dieselben abändern und sie schwächen. Das Sonnenlicht in den heifsen Monaten hingegen würde ebenfalls auf die mit den Zeugen in Verbindung getretenen Pigmente, sey es durch Desoxydation, die dem Lichte eigenthümlich ist, oder durch aufge-

*) Vergl. hier Bd. VI. Beil. 3. *d. H.*

Digitized by Google

regte allzugrofse Wärme, einen nachtheiligen Einfluſs haben. Man begegnet diesem dadurch, daſs man die Waare erst gegen Abend auf die Bleiche ausbreitet, und sie den andern Tag aufhebt, wenn die Sonne anfängt hoch zu steigen, übrigens aber die Waare den Tag über nie ganz trocken werden läſst, sondern immerwährend mit Wasser benetzt. Durch die stete Berührung des Wassers wird der Bleichprozeſs auch schneller beendigte.

Das Kleien- oder Lerchenschwammbad wirkt nur schwach auf das an erdige und metallische Basen gebundene Pigment des Krapps, Campechenholzes, Brasilienholzes, Quercitron-Rinde, Wau, Scharte, Gelbholz, Fisetholz u. s. w., dagegen es von grofser Wirkung ist auf die in den weiſsen Grund abgesetzten und nicht chemisch damit verbundenen Theile.

In den Druck und Färbereien ist eine durchaus reine und weiſsgebleichte Waare um ein günstiges Resultat beim Färben zu erreichen nicht genug zu empfehlen. Die Farben, welche vermittelst Basen in der Faser fixirt werden, erscheinen viel lebhafter und dauerhafter, weil der Verbindung keine Materie entgegenstrebt, sobald die Waare absolut rein gebleicht war, auch lassen sich die weiſsbleibenden Stellen viel leichter von den angehängten Pigmenten reinigen. Eine minder rein gebleichte und nicht durchaus entfärbte Waare, welche also noch farbige Materie enthält, bietet vermöge derselben ein Bindungsmittel den Pigmenten dar, und letztere setzen sich fester in den Stellen an, welche weiſs erhalten werden sollen. In diesem Zustande läſst sich eine solche gefärbte Waare viel schwerer und nur mit Verlust an Farbenlebhaftigkeit der gedruckten Stellen vollkommen weiſs darstellen, denn je länger die Buntbleiche Zeit erfordert, ehe die Waare die gewünschte Weiſse erreicht, um so mehr müssen auch die Farben durch das wiederholte Verfahren leiden und an Stärke verlieren.

Es kann übrigens eine Waare vor dem Drucken und Färben ganz weiſsgebleicht aussehen, ohne jedoch so vollkommen gebleicht zu seyn, daſs sie sich als Druckwaare und zum Färben eignet, wenn nämlich die zum Theil noch übrig gebliebenen oxydirten Farbetheilchen nicht durch gehörige Mittel auf-

Digitized by Google

gelöst und bei Seite geschafft worden sind. Eine solche Erscheinung gründet sich auf die Bleichmethode selbst, wenn entweder mit Seife, oder saponificirter Kalilauge, ohne Auslegen auf den Bleichplan, gearbeitet worden ist.

Alles was hier über die Buntbleiche gesagt worden, gilt jedoch nur für solche Muster, welche weifse Stellen behalten. Ganz gefärbte Gründe erfordern keine absolut rein gebleichten Gewebe, zumal wenn die Gründe dunkel dargestellt werden sollen.

Das zweckmäfsigste Verfahren bei dem Reinigen der Waare nach dem Färben, oder bei der sogenannten Buntbleiche besteht im Folgenden:

A.) Dem Durchnehmen im Kleienbade und Auflegen auf den Bleichplan.

B.) Dem Durchnehmen im Lerchenschwammbade und Auflegen auf den Bleichplan;

C.) Dem Durchnehmen in einem mit vielem Wasser verschwächten Bade von oxydirt salzsaurem Kali.

D.) Zur Belebung verschiedener krapprother Schattirungen, in dem Durchnehmen durch ein Seifenbad.

A.) Von dem Kleienbade.

Das Kleienbad zum Durchnehmen der gefärbten Waare wird bald lau, bald heifs, bald kochend zum Reinigen der Waare angewandt, je nachdem die Farbe ist, welche man mit der Faser verbunden hat. Muster welche mit Quercitron-Rinde, Wau, oder einem andern adjectiven gelbfärbenden Pigmente Gelb gefärbt worden sind, werden in einem mäfsig heifsen Kleienbade von 60 bis 65 Grad Reaum. behandelt, besonders wenn die Umrisse schon früher durch Krapp oder Campechenholz dargestellt worden sind. Ein in der Temperatur zu hohes Bad würde hier die schwefelgelbe Schattirung in dem Muster mehr ins Bräunliche oder Röthliche spielen machen.

Olive Farben dagegen, mit denselben gelbfärbenden Pigmenten erzeugt, erfordern ein heifseres Kleienbad (etwa 70—75 Grad Reaum.) als die gelben Farben; sie verlieren nicht nur

Digitized by Google

nichts durch die erhöhte Temperatur, sondern ihre Intensität scheint im Gegentheil dadurch zu gewinnen.

Die verschiedenen mit Krapp oder Campechenholz gefärbten Farben, bedürfen zur Reinigung des weifsen Grundes ein heifses Bad von 75 — 78 Grad Reaum. am allerheifsesten aber wird dasselbe bei Waaren angewandt, welche mit Fernambuk oder Brasilienholz gefärbt worden. Hier kann das Bad 78 bis 80 Grad Reaum. heifs seyn. Alle diese verschiedenen Behandlungsarten sind indessen Gegenstände, welche jeder praktische Färber und Colorist durch eigene Erfahrung kennen gelernt hat, daher ich hier nur noch bemerke, dafs die Waare, besonders die gelbgefärbte, gleich nach dem Reinigen mit Kleien, ins fliefsende Wasser geworfen werden mufs, weil man sonst eine Abänderung des Farbenausdruckes zu befürchten hat.

Bereitet wird das Kleienbad, indem man einen Kessel mit Wasser beinahe anfüllt, das Wasser vermittelst Heitzung in die erforderliche Temperatur bringt, und kurz zuvor, ehe man die Waare über die Winde oder den Haspel ins Bad dreht, die Kleie zugesetzt, und das Fluidum wohl untereinander rührt. Weitzenkleien, welche nicht zu stark ausgemahlen worden, eignen sich hiezu am vortheilhaftesten.

Bevor die Waare in das Kleienbad gebracht wird, läfst man sie gleich nach dem Färben waschen, klopfen, oder walken, und fährt mit diesem Verfahren so lange abwechselnd fort, bis das ablaufende Wasser ganz klar erscheint.

Nach dem Reinigen mit Kleien und waschen im Flufs, schafft man die Waare wenn sie noch nicht vollkommen weifs erscheint, auf die Bleiche, legt die rechte Seite, wo das Muster aufgedruckt ist, auf den Grasboden, so dafs die linke der Einwirkung des Lichtes und der Luft ausgesetzt ist, benadelt sie auf den Seiten, und befestigt sie ganz ausgespannt an den vier Enden mit Bleichnägeln, welche in die Erde eingesteckt werden. Auf diese Weise liegt die Waare auf der Bleiche ganz ausgebreitet, und ist der Einwirkung des Lichtes und der Luft dargeboten. In solchem Zustande wird sie nun mit Wasser benetzt, und bleibt so lange breit ausgespannt liegen, bis sie vollkommen weifsgebleicht erscheint,

Digitized by Google

Bei dem Bleichen bunter, feiner Weifszitze berücksichtige man gern eine reine und helle Witterung. Man legt diese Zeuge nicht gerne bei heftigem Gewitterregen, Schneeflocken-wetter u. s. w. auf, weil der weifse Grund dadurch gern einen Stich ins Gelbliche annimmt.

Zur Verhütung des Zusammenrollens auf dem Bleichplan bedient man sich geschälter Stangen von Tannenholz, welche man quer über die ausgebreiteten Felder legt. Diese Stangen werden alle Stunden auf der Waare vorgerückt, damit die Berührung des Lichts und der Luft allen Theilen gleichförmig dargeboten werde.

Ist die Waare vollkommen gebleicht, so wird sie am Bache recht rein gewaschen, aufgehangen und abgetrocknet.

B.) Von dem Lerchenschwammbade.

Noch wirkungsvoller als die Kleie ist die reinigende Eigenschaft des Lerchenschwamms (Agaricus albus). Die in einem solchen Bad behandelte, gefärbte Waare, nimmt eine ausnehmend schöne Weifse an. Bereitet wird dieses Bad, indem man den Lerchenschwamm fein gestofsen in das Bad bringt, und die übrige Vorrichtung der Waare, so wie die Manipulation, wie bei dem Reinigen mit Kleien befolgt.

Der beste Lerchenschwamm kommt aus Aleppo und Trident. Er ist ein ungestielter Löcherschwamm, faustgrofs, und zuweilen noch gröfser. Je gröfser um so besser ist er. Er ist im frischen Zustande mit einer glatten, farbigen, abwechselnd weifs, gelb und braun geringelten Haut bedeckt und unten durchlöchert. Im getrockneten Zustande hingegen ist er schön weifs von Farbe, leicht, zart, zerreiblich, jedoch zäh und geruchlos. Sein Geschmack ist anfänglich süfs, nachher aber eckelhaft, zusammenziehend, scharf und bitter.

Die geringere Sorte Lerchenschwamm, welche aus der Levante kommt, wird in Marseille unter dem Namen Cucumulo verkauft. Der in Tyrol wachsende ist von geringer Güte. Der italiänische wird in Agarico fino und mezzano eingetheilt;

Digitized by Google

Rasura dell' Agarico sind blos Abschnitzlinge, wodurch man den im Handel vorkommenden Lerchenschwamm häufig zu verfälschen pflegt.

C.) Von dem oxydirtsalzsauren Kalibad.

Das oxydirtsalzsaure Kali, mit vielem Wasser verschwächt, stellt eine Bleichflüssigkeit dar welche zum Bleichen der bunten Waare und zur Belebung der Farben ganz geeignet ist. Die gefärbten Baumwollen oder Leinen-Zeuge werden, bevor man dieselbe in das oxydirt salzsaure Kalibad bringt, zuvor recht gut gewaschen und gewalkt oder geklopft, damit alle anhängende und sich durch das Wasser abspülende Theile, welche sich in dem Farbekessel angesetzt haben, hinweggeschafft werden. So vorgerichtet kommen dieselbe in die kalte Bleichflüssigkeit, worin man sie nach Gutbefinden längere oder kürzere Zeit liegen läfst. Nun werden sie herausgenommen, am Flufs gewaschen, geklopft oder gewalkt und über Nacht auf die Bleiche ausgelegt. Durch diese Vorrichtung erscheinen die verunreinigt gewesenen weifsbleibenden Stellen nunmehro ganz entfärbt.

Die Buntbleiche mit dem oxydirt salzsauren Kali erfordert aber viele Behutsamkeit und einen ganz geübten Arbeiter, weil das geringste Versehen die Lebhaftigkeit der Farben stören kann, denn wird das oxydirt salzsaure Kali nicht mit vielem Wasser verschwächt in Anwendung gebracht, so läuft man Gefahr dafs die durch die erdigen und metallischen Basen gebundenen Farben durch die sich in Freiheit setzende oxydirte Salzsäure angegriffen und nach dem Auswaschen im Wasser matt, ungesättigt und fahl erscheinen.

In einem richtigen Verhältnifs angewandt, ist diese Bleichmethode aber wirklich einer Empfehlung würdig, weil die weifsbleibenden Stellen nicht allein blendend weifs ausfallen, sondern selbst die farbigen Stellen an Intensität und Lebhaftigkeit gewinnen können.

Digitized by Google

D.) Seifenbad zur Belebung der krapprothen Farben.

Zur Belebung und angenehmen Abänderung der krapprothen Farben in den Kattundruckereien und Färbereien eignet sich kein besseres Agens als die Seife. Man verfahre damit folgendergestalt:

Wenn die gefärbte Waare vermittelst Kleien, oder Lerchenschwamm und Aufliegen auf der Bleiche von dem in den weifsen Grund abgesetzten Pigment vollkommen befreit ist, so dafs sie ganz als Kaufmannsgut zu betrachten ist, richtet man folgenden Kessel vor:

Zu 16 Stück $\frac{5}{4}$ breiter und 46 Ellen langer Waare werden 2 Pfund Seife klein geschnitten in einen grofsen glasurten Topf gethan und kochendes Wasser darüber gegossen, vermittelst eines Quirls wird in der Seifenflüssigkeit so lange gedreht bis diese vollkommen zergangen ist. Man richtet nun den Kessel mit dem erforderlichen Wasser vor, so dafs die Flüssigkeit eine Temperatur von 65 bis 70 Grad R. erreicht, schüttet die Hälfte der Seifenauflösung hinzu, rührt das Fluidum gut um, und bringt 8 Stücke über dem Haspel ins Bad. Hier wird die Waare 3—4mal hin und hergetrieben, alsdann herausgenommen und am Bach von dem anklebenden Seifenwasser gut gereinigt. In den Kessel bringt man nun die andere Hälfte der Seifenauflösung und verfährt mit den übrigen 8 Stücken eben so.

Die Modification der Krappfarben durch das Seifenbad gründet sich auf die Einwirkung des alkalischen Salzes in der Seife. Letztere wird zum Theil zersetzt, und das alkalische Salz in Berührung mit den farbigen Theilen bringt die angedeutete Schattirung zum Vorschein.

Digitized by Google

II.

Programme

de

la Société des Sciences, à Harlem,

*(pour l'Année 1813 *).*

La Société des Sciences a tenu sa soixantieme Assemblée anniversaire, le 22. Mai. Le Président Directeur Mr. *D. J. Canter Camerling* demanda, à l'ouverture de la seance, au Secretaire de la Société, de faire rapport de ce que la Societé avoit reçu depuis sa dernière seance anniversaire du 23. Mai 1812, concernant

Les sciences physiques.

Il parût par ce rapport:

I. Qu'on avoit reçu sur la question: concernant *l'empoisonnement de l'eau de pluie par le plomb, et les moyens de le prévenir lorsqu'on se sert des gouttières de plomb,* une seconde réponse, sous la devise: *Felix qui potuit rerum cognoscere caussas,* du même auteur dont la première fût jugée en 1809 être trop peu satisfaisante. La société a reconnu que l'auteur avoit répondu par des nouvelles récherches experimentales et par plusieurs corrections aux remarques faites sur sa première réponse et elle a jugé que cette dernière réponse meritoit le prix. A l'ouverture du billet il parût que son Auteur est *Daniel Craanen, Docteur en Medecine à Dordrecht.*

---

*) Vergl. Bd. V. Beil. I. S. 18.

Digitized by Google

II. Qu'on avoit reçu sur la question. — „Qu'est ce que l'experience a suffisamment prouvé concernant la purification de l'eau corrompuë et d'autres substances impures, au moyen du charbon de bois: jusqu'à quel point peut-on expliquer, par des principes de Chimie, la manière dont elle se fait: et quels avantages ultérieurs peut-on en tirer?" — deux réponses, dont A en François ayant pour devise: *Nihil majus quam populi salutem nec non sanitatem curare,* et B. *Zuivere lucht en zuiver water,* etc. La société a jugé que la réponse A a beaucoup de merites en la considerant comme un memoire sur l'art de purifier les eaux impures par le charbon, et sur les filtres et autres moyens qui y sont employés: mais que ce memoire ne contient pas une réponse surtout à la seconde partie de la question, et que par cette raison le prix n'y pouvoit pas être attribué. On a résolu cependant d'offrir à l'Auteur la medaille d'argent, comme une marque que la société a reconnu ses merites, et de reiterer la question pour un tems illimité, afin de donner encore à l'Auteur de ce memoire le tems de faire ses recherches experimentales, qui seront necessaires pour repondre à la seconde partie de la question, et de remporter par là le prix proposé.

III. Qu'on avoit reçu sur la question — „Peut-on par ce qu'on connoit des principes des alimens des animaux, expliquer suffisamment l'origine des principes ou parties constituantes éloignées du corps humain, comme sont, spécialement, la terre calcaire, la soude, le phosphore, le fer, etc. Si non, sont-ils portés d'ailleurs dans le corps animal, ou y a-t'-il des expériences et des observations, suivant lesquelles on peut supposer, qu'au moins quelques uns de ces principes, quoiqu'on ne les puisse composer ni analyser par des moyens chimiques, sont produits par une action propre des organes vivans?" En cas qu'on adopte la dernière opinion dans la réponse, il suffira de prouver évidemment la production d'un de ces principes susdits — un memoire en Allemand, ayant pour dévise: *Jemand der die Theorien,* etc. La Société a jugé ce memoire trop peu satisfaisant, puisqu'il est entièrement theoretique, et on a resolu de répeter la question pour y repondre avant le 1. Janvier

Digitized by Google

1815. On y ajoute, que la Société ne prendra pas en consideration des memoires purement theoretiques, ou qui ne sont pas fondés sur des experiences ou observations évidentes.

IV. Qu'on avoit reçu sur la question — „Quelle doit être aux moulins à vent la position de la toile des ailes sur les lattes, par rapport au plan du mouvement des ailes, et à chaque distance de l'axe, afin que l'effet du moulin soit toujours le plus favorable?" La Société desire 1.) Une esquisse des principales manières usitées chez les constructeurs des moulins, selon les quelles ils mettent les lattes aux ailes. 2.) Une comparaison de ces différentes manières entr'elles et surtout avec les ailes de *van Dijl*, qui sont octroyées depuis quelques années. 3.) Une démonstration de la manière jugée la meilleure, fondée sur une théorie exacte, et confirmée par des épreuves bien verifiées — une réponse en Allemand, ayant pour dévise: το πνευμα etc. On a reconnu les mérites de cet écrit consideré comme un memoire theorétique sur ce sujet, mais on a jugé qu'il ne pouvoit pas être considéré comme une réponse satisfaisante aux differentes parties de la question, et que par cette raison le prix ne pouvoit pas y être adjugé.

V. Qu'on avoit reçu sur la question — „Quelle est la cause, que la vegétation des plantes est beaucoup mieux accelerée par la pluie que par l'arrosement avec de l'eau de pluie, de source, de rivière ou de fossé; y-a-t-il des moyens de communiquer à ces differentes eaux cette qualité de la pluie, qui accélère la végétation, et quels sont ces moyens?" — trois réponses en Allemand, ayant A pour dévise: *Ins Innere der Natur dringt kein erschaffener Geist.* B: *Observando discimus.* C: *Felix qui posset rerum cognoscere caussas.* On a jugé ces réponses non satisfaisantes puisqu'elles contenaient seulement des theories peu fondées, et on a resolu de répeter la question pour y repondre avant le 1. Janvier 1815, en y ajoutant l'observation suivante. „La Société ne desire pas qu'on reponde à cette question ou à aucune autre de celles qu'elle a proposé, par des mémoires qui ne contiennent que des theories chimeriques ou nullement fondées sur des experiences, comme on voit prin-

Digitized by Google

cipalement dans un des memoires susdits : mais elle desire, qu'en suivant les principes de *Baco* et de *Newton* on ne propose point des theories qui ne sont pas fondées sur des experiences ou des observations évidentes, et qu'on se tienne ainsi à la règle que *Lavoisier* s'est prescrite si heureusement pour le retablissement de la Chimie, et qu'il a exprimée dans ces termes: *Chaque theorie doit être un énoncé des faits.*"

VI. Qu'on avoit reçu sur la question — „Que sçait-on de la génération et de l'économie des poissons dans les rivières et les eaux stagnantes, surtout de ces poissons, qui nous servent de nourriture? — et que peut-on en déduire concernant ce qu'on doit éviter, pour favoriser les multiplications des poissons?" — une réponse en Allemand, ayant pour devise: *Zum Nutzen.* On l'a jugé n'avoir aucune valeur. La Société répète la question pour y répondre avant le 1. Janvier 1815.

VII. Qu'on avoit reçu sur la question — „Qu'y-a-t-il de vrai de toutes ces indications concernant les saisons prochaines ou des changemens du tems, qu'on croit trouver dans le vol des oiseaux, dans le cri ou les sons qu'on entend à certains tems, soit des oiseaux ou des autres animaux, et en général dans ce qu'on observe de plusieurs genres d'animaux à cet égard? — L'expérience a-t-elle fait voir dans ces pais-ci l'un et l'autre assez souvent pour s'y fier? — Qu'est ce qui est au contraire encore douteux de ce qu'on prétend à cet égard, ou refuté par l'expérience? — et jusqu'à quel point peut-on expliquer ce qu'on en a observé par ce que l'on connoit de la nature des animaux?" La Société desire seulement de voir rassemblé tout ce que l'expérience a montré à cet égard, par rapport à des animaux qui habitent dans ce pais-ci, et qu'on voit quelquefois chez nous, afin que la reponse à cette question soit surtout utile pour les habitans de ces contrées. — une réponse en Hollandois, ayant pour devise: *Est enim vis et naturae quaedam* etc. Cic. de divin. l. 1. La Société a reconnu le savoir et les talens de l'auteur, et a résolu de répéter la question, afin de lui donner le tems de perfectionner son memoire, en observant les remarques qu'on a fait sur ce-

Digitized by Google

lui-ci, dont il pourra être informé, en s'adressant sous sa devise au Secretaire de la Société: on donne en même tems aux autres l'occasion de concourir avec lui. Le terme du concours est le 1. Janvier 1815.

VIII. Qu'on avoit reçu sur la question — „La fecule colorée, qu'on nomme *Indigo*, est elle constamment une composition des mêmes principes, de sorte que la difference de couleur dans les differentes espèces, qu'on trouve dans le commerce, dépende uniquement du mèlange des parties heterogènes; si non, quelle est donc la difference de composition dans ces diverses espèces; et si la reponse est affirmative, quelles sont ces parties heterogenes, et comment peuvent-elles être separées de la partie colorante; enfin la fecule de la plante *Indigofère*, est-elle de la même nature que celle qu'on trouve dans le *Pastel?*" — une réponse en Hollandois, ayant pour dévise: *De ondervinding is de beste Leermeester.* On l'a jugé de nulle valeur, et on a résolu de répeter la question pour y répondre avant le 1. Janvier 1815.

IX. Qu'on avoit reçu sur la question — „Quoique l'enterrement des morts dans les églises, et près d'endrois habités, puisse avoir des suites très nuisibles, en répandant des espèces de gaz, qui sont produites par la putrefaction, et absorbées par l'atmosphère, il est cependant certain, que le danger est beaucoup diminué par la decomposition d'une partie considerable de ces émanations aëriformes, d'abord après leur production. On demande donc par quels moyens on pourra effectuer, que toutes ces espèces de gaz produits soient decomposées dans la terre, sans qu'elles puissent penetrer dans l'atmosphère, et qu'on évite ainsi pour les vivans tout ces dangers qui pourroient être causés par l'enterrement près de lieux habites — deux réponses dont A en Hollandois a pour dévise: *Tentasse juvabit;* et B en Allemand, *Nos ubi decidimus, pulvis et umbra sumus.* La Société a jugé que ces réponses ne satisfaisoient pas au bût de la question et elle a résolu de la répeter, en y ajoutant le supplement suivant. „On demande specialement, de quelle manière les exhalaisons aëriformes des cadavres soient

Digitized by Google

décomposées? Qu'est ce qu'y contribuent les coffres sépulcrales plus ou moins fermées et le carbone qui se trouve dans nos terreins." Le terme du concours est le 1. Janvier 1815.

X. Qu'on avoit reçu sur la question: — „Quelles plantes indigènes, qui sont inusitées jusqu'ici, peuvent, d'après des expériences bien confirmées, donner de bonnes couleurs, dont la préparation et l'usage pourroit être introduit avec profit: — et quelles plantes exotiques pourroit-on cultiver avec profit dans des terres moins fertiles ou peu cultivées dans ces Départemens, pour en extraire des couleurs?" — une réponse en Allemand, ayant pour dévise: *Unter jedem Himmelsstrich*, etc. On a trouvé, que ce memoire contenoit troppeu de ce qui n'est pas connu depuis long tems, pour y adjuger le prix.

La Société répète les quatre questions suivantes, dont le terme du concours étoit échu, pour y répondre

Avant le 1. Janvier 1815,

I. „Quelles espèces de plantes graminées fournissent dans les prairies des terreins sablonneux, argilleux et marecageux les alimens les plus nutritifs aux bêtes à cornes et aux chevaux; et de quelle manière peut-on les cultiver et les multiplier le mieux au lieu de ces plantes, qui sont moins utiles dans ces prairies?

II. „Jusqu'a quel point peut-on juger de la fertilité des terreins, soit cultivés ou non cultivés, par les plantes qu'on voit végeter naturellement dans ces terreins; et quelles indications donnent-elles de ce qu'on peut ou doit faire, pour l'amélioration de ces terreins?

III. „Que sait-on de l'écoulement de la sève de quelques arbres ou arbrisseaux au printems, comme p. e. de la Vigne, du Peuplier, de l'Orne, de l'Erable et d'autres; que peut-on apprendre à cet égard par des observations ulterieures; quelles consequences peut-on en déduire concernant la cause, qui fait monter la sève dans les arbres et dans les plantes; et quelles instructions utiles pourra-t-on tirer du progrès de la science à l'égard de ce sujet, pour la culture des arbres utiles?

Digitized by Google

IV. „Quels sont les avantages de la gelée et de la neige dans ce païs, pour la culture des plantes utiles? Que peut on faire pour augmenter leur influence bienfaisante; et quelles précautions l'expérience a-t-elle appris être les meilleures, afin de prévenir les dangers d'une forte gelée pour les arbres et les plantes?"

Et la question suivante, pour y répondre

Avant le 1. *Janvier* 1816.

Comme l'analyse chimique des vegetaux, málgré les progrès considerables qu'on y a fait les dernières années, n'est pas encore réduite à ce degré de perfection, que l'on puisse se fier en tout cas aux resultats, puis qu'ils diffèrent quelquefois considerablement après des analyses soigneusement faites de la même manière, et comme les connaissances de la nature des plantes, de leur plus ou moins grande utilité pour la nourriture, et de leur vertus médicales en dépendent en grande partie, la Société offre *la double medaille d'or de la valeur de trois cents florins d'Hollande* à celui „qui par des expériences répétées ou nouvelles (qu'on aura trouvé exactes en les répetant) aura reduit l'Analyse Chimique des plantes au plus haut degré de perfection, et aura écrit le précis le plus parfait des procédés les plus convenables, pour faire l'analyse chimique des matières vegetales en tout cas par la voye la plus simple, mais en même tems la plus certaine, de manière qu'on obtienne toujours, en répétant avec soin les procédés, les mêmes résultats."

Et la question suivante

Pour un tems illimité.

„Un catalogue exact des mammifères, des oiseaux et des amphibies, qui, n'étant pas des espèces transportées d'ailleurs, se trouvent naturellement dans ces pais-ci, contenant leurs differens noms dans differentes parties de ce païs, et leurs caractères generiques et specifiques, decrits en peu de mots suivant le système de Linné, avec indications d'une ou de plusieurs des meilleures représentations de chaque animal?" —

Digitized by Google

La Société propose, pour cette année, les cinq questions suivantes, prises *des Sciences Physiques*, pour y répondre:

Avant le 1. *Janvier* 1815.

I. Comme l'expérience et les observations faites depuis des tems immemorials ont demontré, que tous les bras de mers formés par les écoulemens des eaux de rivieres, et de lacs, qui se dechargent dans la Mer du Nord, sont transportés de plus en plus vers le Sud, à cause des lits de sable qui se forment, et qu'aux endroits, ou ces flux ont formé plus d'un bras de mer, ceux qui sont situés vers le midi, sont les plus profonds, et que les autres vers le Nord perdent leur profondeur, la Société demande, de quelle manière ce phenomene doit être expliqué: „quelle en est la cause Physique? — Et qu'on en déduise et demontre, qu'est ce qu'on en doit attendre à l'avenir?"

II. Comme l'air atmospherique devient mephitique dans un tems plus court par des charbons qui s'allument, que par des charbons ardens, quoique les derniers à quantité egale transforment un plus grande quantité d'air vital (gaz oxygène) en acide carbonique, et comme les asphyxies subites, observées dans un air gaté par des charbons qui s'allument, ne peuvent pas être attribuées à l'expulsion de cette quantité d'air qui est absorbé par les charbons pendant leur extinction, et qui y subit quelque alteration, la Société desire; „qu'on examine par des recherches experimentales, quelle altération l'air atmospherique subit par des charbons qui s'allument; qu'on la compare avec l'altération effectuée par des charbons ardens; et qu'on détermine de cette manière, à quelle cause les asphyxies subites, causées par des charbons qui s'allument, doivent être attribuées?"

III. „Quelle est l'origine du carbonne dans les plantes? Est ce qu'il est produit par la végétation même soit entièrement soit en partie, comme les expériences de *M. von Crell*, paroissent prouver, et comme quelques Physiciens supposent? — Si c'est ainsi: de quelle manière s'opère cette production? — Si non: de quelle manière s'opère alors l'absorption du car-

Digitized by Google

bone par les plantes? Se fait-elle après qu'il est combiné avec l'oxygène et transformé en acide carbonique, ou de quelque autre manière?"

La Société désire que cette question soit éclaircie par des recherches expérimentales. Une contemplation théoretique de ce sujet ne sera pas considerée comme une réponse.

IV. „A quoi peut-on attribuer le fer, qu'on voit paroître dans l'analyse de quelques plantes? Peut-on l'attribuer en tous cas à des particules de fer, que les plantes ont prises avec leurs nourritures: ou peut-on évidemment prouver par des observations, qu'il est produit, au moins dans quelques cas, par la végétation même? Et quelle lumière répandent ces observations sur d'autres branches de la Physique?"

V. „Quelles sont les propriétés et caractéres des huiles grasses ou exprimées les plus usitées? Peut-on déterminer par une exacte connoissance Physique et Chimique, pour quoi telle espèce de ces huiles est plus propre q'une autre aux usages différens, comme à la nourriture, à l'éclairage, à la peinture etc. Et peut-on déterminer après un tel examen quelles sont les plantes oleagineuses moins connuës qui pourroient être cultivées avec avantage?"

La Société a proposé dans les années précedentes les seize questions suivantes, *des Sciences Physiques*, pour y repondre.

Avant le 1. *Janvier* 1814.

I. „Comme les experiences et les observations des Physiciens du dernier tems ont fait voir, que la quantité d'air vital, que les plantes exhalent, est nullement suffisante, pour rétablir dans l'atmosphère tout l'air vital, consommé par la respiration des animaux, par l'absorption, etc. on demande, par quelles autres voyes l'équilibre entre les parties constituantes de l'atmosphère est continuellement conservé?"

II. „Jusqu'a quel point connoit-on, après les derniers progrés, que l'on à fait dans la physiologie des plantes, de quelle maniere les differens engrais pour differens terroirs favorisent la vegetation des plantes, et quelles indications peut-on

Digitized by Google

déduire des connoissances acquises sur ce sujet, pour le choix des engrais, et la fertilisation des terroirs incultes et arides?"

III. „Quelle est la cause chimique, que la chaux de pierre fait sur le total une maçonnerie plus solide et plus durable, que la chaux de coquilles, quels sont les moyens de corriger á cet égard la chaux de coquilles.

IV. „Jusqu'à quel point la Chimie a-t elle fait connoître les principes ou parties constituantes tant éloignées que prochaines des plantes, surtout de celles qui servent à la nourriture: — et jusqu'à quel point peut-on déduire de ce qu'on en sçait, ou en pourra découvrir par des expériences, combinées avec la Physiologie du corps humain, quelles plantes sont les plus convenables pour le corps humain dans l'état de santé et dans quelques maladies?"

V. Puisque la sécretion du lait des vaches paroît s'augmenter, quand ils sont nourris, dans les étables, de pommes de terre, de carottes, ou de béteraves, on demande:

a.) „Qu'il soit démontré par des expériences et des observations, si le lait des vaches est réellement augmenté par les nourritures susdites, et dans quelles circonstances cette augmentation a lieu. *b.*) De quelle manière l'on peut donner ces nourritures avec le plus de profit, *c.*) Si la qualité du lait est altérée par ces nourritures, et en quoi consistent alors ces altérations en général, et particulièrement à l'égard de la qualité et de la quantité relative de crême et de beurre, que le lait peut produire?"

VI. Comme la qualité antiseptique du sel commun ne paroît pas dépendre uniquement du *muriate de soude, mais aussi du muriate de magnesie,* qui est attaché au sel commun, on demande, qu'il soit déterminé par des expériences

a.) „Dans quelle proportion se trouve la qualité antiseptique des deux sels susdits. *b.*) Quelle est la proportion, dans la quelle ces deux sels doivent être mêlés, pour prévenir le plus longtems la putrefaction, sans que le goût des substances, que l'on veut conserver, devienne moins agréable. *c.*) S'il y a

Digitized by Google

des cas, dans les quels il seroit avantageux de se servir uniquement du *muriate de magnesie*, particulierement dans les expéditions pour des contrées plus chaudes?"

VII. „Pourroit-on établir dans ce pais, avec profit, des salpétrières, sourtout dans des lieux, où l'eau est impregnée de plusieurs substances produites par la putrefation des corps animals? — Et quelles régles auroit-on alors à observer à cet égard?"

VIII. „Qu'-y-a-t'il de connu par des observations incontestables par rapport à la nature des Météores lumineux, ou qui ont l'apparence du feu, à l'exception de la foudre, comme il en paroit de tems en tems dans l'Atmosphère. Jusqu'à quel point peut-on les expliquer par des expériences connues? Qu'est-ce qu'il y a encore de gratuitement soutenu ou de douteux dans ce que les Physiciens de nos jours en ont avancé?"

IX. „Peut-on démontrer par des expériences incontestables, que les substances, qui ont l'apparence des métaux, et qui ont été produites par des sels alcalins, sont de vrais meteaux? Ou y-a t'il des raisons suffisantes pour soutenir, que ce sont des Hydrures, produites par la combinaison du Hydrogéne avec les sels alcalins? — Quelle est la manière la plus sure et la plus convenable de produire ces substances des sels alcalins en une quantité assez considerable, au moyen d'une haute température?"

X. „Quel jugement faut-il porter sur les explications chimiques, qu'on a tâché de donner des phénomènes électriques. — Y en a-t'il qui sont fondés sur des expériences suffisantes, ou peut-on les prouver par des experiences nouvelles? Ou faut il les regarder jusqu'ici comme des hypothèses nullement prouvées ou posées sans des raisons valables?

XI. Comme on observe très souvent, surtout dans les hopitaux militaires, cette *gangrène* qui se manifeste momentanément et accroit avec violence (connue sous le nom de *Gangrena Nosocomialis* et chez les Allemands sous le nom de *Hospital Brand*) par laquelle prèsque tous les malades, qui ont des playes, et se trouvent dans la même salle, sont subitement attaqués et

Digitized by Google

enlevés, malgré l'usage des remèdes les plus efficaces, dont on se sert avec le meilleur succés dans d'autres espèces de gangrène, et comme on ne conçoit pas la cause de cette gangrène, on demande:

„Peut-on deconvrir, par des moyens Physiques ou Chimiques, la constitution ou la composition de l'air atmospherique, qui est la cause de cette gangréne des Hospitaux? quelle est dans ce cas cette constitution de l'air atmospherique, qui cause la gangrène? Et par quels moyens peut-on prevenir cette constitution atmospherique, ou la corriger le mieux et le plus subitement, quand elle a lieu.“

La Société désire, que la reponse à cette question fournisse les bases d'une theorie et pratique de la gangrène des Hopitaux, puisque le traitement de cette maladie est très souvent essayé très differemment et d'une maniere très opposée.

XII. Comme les Marsouins se multiplient de plus en plus sur nos cotes et dans les embouchures, et que l'huile qu'ils donnent, est d'une qualité excellente, mais qu'ils sont très difficiles à attraper, à cause de la celerité de leurs mouvemens, on demande:

„Que sait-on de l'Histoire Naturelle de ces animaux, sur tout de leur économie, et de leur nourriture? Peut-on en déduire quelques moyens pour ameliorer la pêche de ces animaux, soit en employant de l'amorce ou de quelqu'autre manière.“

XIII. „Quelle est la situation des couches *d'oxide de fer*, qui se trouvent dans quelques Departemens Hollandois? Quel est leur origine? Quels maux font-elles aux arbres et aux plantes qu'on cultive sur les terreins, qui contiennent cet oxide? De quelle manière peut-on éviter ou corriger ces maux? Et peut-on faire quelque'autre emploi de cet oxyde, excepté l'emploi connu dans les fonderies de fer?“

XIV. „Quelle est la cause de la ternissure (en Hollandois *het weer*) que les vitres subissent, après avoir été exposés quelque tems à l'air et au soleil? quels sont les moyens les plus efficaces de prévenir cette alteration du verre?“

Digitized by Google

XV. „Quelle est l'origine de la *Potasse*, qu'on obtient des cendres des arbres et des plantes? Est-elle un produit de la végétation, existant déja dans les plantes avant la combustion ou est elle produite par la combustion? Quelles circonstances déterminent la quantité de la potasse, qu'on obtient des plantes, ee quelles indications peut-on en déduire, pour obtenir aussi dans ce païs la Potasse avec plus de profit?"

XVI. „Jusqu'à quel point est-on actuellement avancé dans la connoissance chimique des principes constituans des plantes? parmi les principes, qu'on regarde jusqu'ici comme principes differens, s'en trouve-t'-il qui sont plutôt des modifications du même principe? ou y-a-t'il quelquefois transformation des principes en d'autres? qu'est ce que l'expérience a suffisamment démontré jusqu'ici? qu'est-ce qu'on en peut regarder comme douteux, et quels avantages peut-on tirer des progrès, qu'on a fait dans la connaissance des principes constituans des plantes dans les dernières années."

Les questions suivantes continuent aussi d'être proposées.

Pour un tems illimité.

I. „Qu'est ce que l'expérience a appris concernant l'utilité de quelques animaux, qui sont en apparence nuisibles, sur tout dans les Païs-bas, et quelles précautions doit-on donc observer à l'égard de leur exstirpation?"

II. „Quelles sont les plantes indigènes, les moins connues jusqu'ici par leur vertu, que l'on pourroit employer avec utilité dans nos pharmacopées, et qui pourroient remplacer les remèdes exotiques?"

III. „De quelles plantes indigènes, qui ne sont pas en usage jusqu'ici, pourroit-on se servir pour une bonne nourriture, et à bas prix: et quelles plantes nourrissantes exotiques, ou qui se trouvent dans d'autres païs, pourroit on cultiver ici dans le même but?"

IV. „Quelles plantes indigènes, qui sont inusitées jusqu'ici, peuvent, d'après des experiences bien confirmées, donner

Digitized by Google

de bonnes couleurs, dont la préparation et l'usage pourroit être introduit avec profit: — et quelles plantes exotiques pourroit-on cultiver avec profit dans des terres moins fertiles ou peu cultivées de ces Departemens, pour en extraire des couleurs?"

V. „Que fait-on actuellement du cours ou du mouvement de la sève dans les arbres et dans les plantes? de quelle manière pourroit-on acquerir une connoissance plus complette de ce qu'il y a encore d'obscur et de douteux à cet égard?

La Société répète, qu'elle a décrété dans la séance anniversaire de 1798, de déliberer dans chaque séance anniversaire, si parmi les écrits, qu'on lui à communiqués depuis la dernière séance (et qui ne sont pas des réponses sur des questions proposées) il s'en trouve l'un ou l'autre, concernant quelque branche de la Physique ou de l'Histoire Naturelle, qui mérite une gratification particulière, et qu'elle adjugera alors à cet écrit, ou, si il y en a plusieurs, à celui qu'elle jugera le plus intéressant, une medaille d'argent, frappée au coin ordinaire de la Société, et de plus une gratification de dix ducats.

La Société verra avec plaisir, que les Auteurs abrègent leurs memoires, autant qu'il leur sera possible, en retranchant tout ce qui n'appartient pas essentiellement à la question. Elle desire, que tout ce qu'on lui offre, soit écrit clairement et succinctement, et qu'on distingue bien ce qui est effectivement demontré de ce qui doit être regardé comme hypothetique.

„Aucun memoire ne sera admis au concours, qui paroît évidement être écrit par l'Auteur; et une medaille adjugée ne pourra même être delivrée, lorsqu'on decouvrira la main de l'Auteur dans le memoire couronné."

Tous les Membres ont la liberté de concourir, à condition que leurs memoires, comme aussi les billets, qui renferment la devise, soient marqués de la letire L.

Les réponses peuvent être faites en *Hollandois*, en *François*, en *Latin* ou en *Allemand*, mais séulement en caractères Italiques; elles doivent être accompagnées d'un billet cacheté, qui contienne le nom et l'adresse de l'Auteur, et envoyés à *M. van Marum, Secretaire perpetuel de la Société.*

Digitized by Google

Le prix destiné à celui qui, au jugement de la Société, aura le mieux répondu à chacune des questions mentionnées ci-dessus, est une *Medaille d'Or*, frappée au coin ordinaire de la Société, au bord de laquelle sera marqué le nom de l'Auteur, et l'année où il reçut le prix, ou cent cinquante Florins d'Hollande au choix de la personne, à qui la *Medaille d'Or* aura été decernée. Il ne sera pas permis cependant à ceux, qui auront remporté le *prix* ou un *Accessit*, de faire imprimer leurs dissertations, soit en entier ou en partie: soit à part ou dans quelque autre ouvrage, sans en avoir obtenu expressement l'aveu de la Société.

III.

Auswärtige Literatur.

(Fortsetzung von Bd. V. Beil. II.)

Bibliotheque britannique 1812.

Tom. 49. *Préface.* 3 — *Astronomie.* Considération sur les Cercles répéti eurs, par Mr. le baron de Zach. Première lettre 93 — *Idem.* Seconde lettre 185. — *Physique.* Description d'un Télégraphe électrique, par S. Th. Sömmerring, (avec fig.) 19 — Mémoire sur le froid produit par l'évaporation de l'eau, etc. Par P. Configliachi 124 Idem (*Second et dernier extrait.*) 220 — Observations sur l'absorption des gaz par différens corps, par Mr. Théodore De Saussure 299. — *Météorologie.* Considérations sur la pluie, par Luke Howard 261 — De l'origine, de la suspension et de la destruction des nuages, par le même 281 — Tableau des observations météorologiq. — *Anatomie et Chirurgie.* Structure de de l'iris. Pupilles artificielles, par Mr. J. P. Maunoir, (*troisième et dernier extrait*). 37 — *Chimie.* Sur la nature du gaz oximuriatique, par Mr. Murray 150 — Analyse chimique d'une source ferrugineuse et alumineuse, par Mr. A. Marcet. Extrait par le professeur De La Rive 159 — Expériences sur le gaz acide muriatique, par J. Murray. Extrait par le professeur De La Rive. 341. — *Médecine, Physiologie Animale.* Expériences qui prouvent que les fluides passent directement de l'estomac dans le sang, etc. Par Everard Home 238. — *Médecine.* Description et traitement des maladies de la peau, par Robert Willan. 354. — *Economie Domestique.* Des Thermolampes. 251. — *Histoire natu-*

Digitized by Google

relle. Description d'un Lac de poix minérale de l'isle de la Trinité, par Nic. Nugent. 66 — Sur le passage des hirondelles, par le Dr. Traill. 272. — *Arts.* Maniére de préparer le fiel de boeuf concentré, pour les peintres, etc. Par Rich. Cathery. 85 — Encre indélébile, etc. Par H. Tarry. 167. — *Mélanges.* Note sur le produit d'une nouvelle espèce de fermentation végétale. Par C. Y. A. Mathieu de Bombasle. 177. — *Nécrologie.* Notice sur feu Mr. G. A. De Luc. 88. — *Variétés.* Séances de la Société Wernérienne. 278 — Notice du professeur De La Rive sur le sucre d'amidon. 379.

Tom. 50. *Astronomie. Détails* sur la méthode des azimuts correspondans, par Mr. le baron de Zach. Troisième Lettre. 3 Remarque sur la mesure du degré du Méridien au Pérou, par le même. Quatrième lettre. 95. — *Mathematiques.* Description de l'Ennéagone, par D. Encontre. 183. — *Physique.* Observations sur l'absorption des gaz par différens corps, par Mr. Theodore De Saussure. Seconde partie. 39 — Idem. Troisième partie. 127 — Effets électriques du frottement, par J. A. De Luc. 195 — Sur la production de l'excitation electrique par le frottement, par J. D. Maycock. 279. — *Météorologie.* De l'origine, de la suspension et de la destruction des nuages, par L. Howard, (*second extrait.*) 20 — Description d'un orage électrique, par Mr. Forster. 36 — Influence de la pluie sur le baromètre, par P. Prevost, Prof. de Physique à Genève. 290 — Tableau des observations metéorologiq. — *Chimie.* Sur la nature des gaz oximuriatique et muriatique, par John Davy. Extrait par le Prof. De La Rive. 220. — *Geologie.* Notice sur la soufrière de l'isle de Montserrat, par Nicolas Nugent. 151. — *Histoire naturelle.* Observations sur les animaux lumineux, par J. Macartney. 230 — Idem. (*Dernier extrait*). 301. — *Médecine.* Description et traitement des maladies de la peau, par Rob. Willan et J. L. Alibert, (*second extrait.*) 248 — Idem. (*Troisième extrait.*) 327. — *Anatomie Comparée.* Observations sur l'iris du chien de mer, par M. Guigou. 272. — *Arts.* Idées sur divers moyens d'imprimer, par G. Cumberland. 69. — *Melanges.* Sur un météore. 63 — Extrait d'une lettre de Mr. Puymaurin, etc. sur des aërolithes. 64 — Société royale d'Edinbourg. 67 — Rapport sur une chute d'aërolithes. 159 — Extrait des séances de la Société géologique de Londres. 361 — Extrait de la Société Vernérienne de Londres. 379. — *Nécrologie.* Notice sur Mr. Louis Bertrand, professeur émérite de mathématique dans l'académie de Genève par Mr. Boissier. 173. — *Correspondance.* Lettre de Mr. Lehot sur la pile galvanique. 76 — Lettre de Mr. J. F. De Luc. 80 — Lettre de Mr. A. Scarpa à Mr. Maunoir sur les pupilles artificielles. 83 — Reponse de Mr. Maunoir. 87.

Tom. 51. *Physique. Description* d'un nouveau Colorimètre, par Benjamin Comte de Rumford. 3 — Idem (*Second extrait*) 97 — Recherches expérimentales sur le bois et le charbon, par Mr. le Comte de Rumford. 299. — *Météorologie.* Mèmoire sur les pronostics barometriques, par P. Prevost,

Digitized by Google

Prof. de physique à Genève. 17 — Influence de la pluie sur le baromètre, par P. Prevost, Prof. de physique. 214 — Tableau des observations météorologiques. — *Astronomie-pratique.* Notice sur le cercle répétiteur de Borda, perfectionné par Reichenbach. 197. — *Chimie.* Expérience sur l'existence de l'eau dans le muriate d'ammoniaque, etc. par John Murray. (Extrait par le Prof. De La Rive.) 31 — Expérience sur un gaz nouveau, par John Davy 117 — Nouvelle expérience sur le bois et le charbon, par Mr. le Comte de Rumford. 220 — Mémoire sur les métaux de la potasse et de la soude; et sur le gaz hydrogène potassié, par le Dr. Louis Sementini. 232. — *Geodésie.* Vérification du degré de Piémont, par Mr. le Baron de Zach. 330. — *Géologie.* Stratification aux environs de Londres 363. — *Médecine.* Description et traitement des maladies de la peau, par Rob. Willan et J. L. Alibert, (*quatrième extrait.*) 45. — *Histoire naturelle.* Antropologie, par le Prof. Blumenbach. 71. — *Arts Mécaniques.* Nouvelles armes à feu; inventées par M. Pauly. 270. — *Mélanges.* Notice des séances de la Société Géologique de Londres. 85 — Idem. 184 Etat actuel des sciences en Allemagne par le Dr. F. Tantini. 239. — Idem. (*Second extrait.*) 244. — Remarques sur les trous faits dans le papier par les batteries électriques, par Mr. Gough 174. — Sur la lumière des étoiles tombantes, par Mr. Farey. 386. — *Correspondance.* Lettre du Prof. Pictet sur une mesure barométrique du Puy-de-Dome. 91 — Sur le Nègre et la Nègresse d'Yverdun. 195 — Lettre aux Rédacteurs de ce Recueil, sur l'influence de la pluie sur le baromètre 289 — Extrait d'une Lettre du Dr. Marcet au Prof. Prevost sur une huile détonante. 390 — Lettre de Mr. J. P. Pictet sur une expérience électrique qui paroit favoriser la théorie de Francklin. 393.

Digitized by Google

Auszug

des

meteorologischen Tagebuches

vom

Professor *Heinrich*

in

Regensburg.

März, 1813.

Digitized by Google

Monats-Tag.	Barometer.								
	Stunde.	Maximum.			Stunde.	Minimum.			Medium.
1.	9 A.	27″	5‴,	171	3 ½ F.	27″	3‴,	20	27″ 4‴, 54
2.	5 F.	27	5,	52	9 A.	27	4,	33	27 4, 98
3.	4 F.	27	3,	50	10 A.	27	2,	24	27 2, 69
4.	10 ½ A.	27	4,	62	3 ½ F.	27	2,	09	27 2, 94
5.	8 ½ F.	27	5,	38	10 ½ A.	27	3,	86	27 4, 67
6.	8 F.	27	3,	17	10 A.	27	1,	98	27 2, 69
7.	12 Mitt.	27	4,	13	4 F.	27	1,	41	27 3, 25
8.	5 F.	27	0,	66	4 A.	26	10,	52	26 11, 37
9.	12 Mitt.	27	0,	03	10 A.	26	10,	96	26 11, 63
10.	4 F.	26	10,	05	2 A.	26	8,	63	26 9, 36
11.	10 A.	26	11,	62	3 ½ F.	26	10,	10	26 10, 93
12.	10 A.	27	1,	89	5 F.	26	11,	84	27 0, 86
13.	7 A.	27	2,	44	4 F.	27	1,	65	27 2, 12
14.	8 A.	27	3,	63	4 F.	27	2,	32	27 2, 89
15.	8 A.	27	3,	56	4 ½ A.	27	2,	97	27 3, 34
16.	3 F.	27	3,	03	5 A.	27	1,	62	27 2, 12
17.	3 F.	27	0,	71	6 A.	26	11,	57	27 0, 03
18.	9 A.	26	11,	64	7 F.	26	11,	08	26 11, 32
19.	11 F.	27	0,	32	5 F.	26	11,	97	27 0, 25
20.	10 F. A.	27	0,	94	4 F.	27	0,	38	27 0, 69
21.	8. 10 F.	27	2,	13	5 F.	27	1,	48	27 1, 82
22.	4 F.	27	1,	20	7 A.	26	11,	62	27 0, 35
23.	10 A.	27	3,	27	4 F.	27	0,	44	27 1, 89
24.	7 F.	27	3,	31	5 A.	27	2,	57	27 3, 04
25.	8 A.	27	3,	83	4 F.	27	2,	85	27 3, 36
26.	10 A.	27	4,	21	7 F.	27	3,	36	27 3, 73
27.	10 F. A.	27	5,	20	4 F.	27	4,	37	27 4, 99
28.	9 F.	27	5,	65	9 A.	27	4,	23	27 4, 94
29.	3 F.	27	3,	51	5 A.	27	2,	80	27 3, 17
30.	8 ½ F.	27	2,	86	10 A.	27	1,	74	27 2, 27
31.	7 F.	27	0,	87	6 A.	26	11,	22	27 0, 10
Im ganz. Mon.	den 1ten. A.	27	5,	71	den 10ten A.	26	8,	63	27 2, 010

Digitized by Google

Thermometer.			*Hygrometer.*			*Winde.*	
Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	Vorm.	Nachm.
3,2	0,8	1,96	649	550	597,8	NW. 2	NW. 2
5,0	1,0	2,84	668	558	610,5	W. 1	SW. 1
1,8	0,8	1,29	605	410	500,0	SW. 1	SO. 1
4,0	0,8	2,70	546	425	507,4	NW. 1	NW. 2
5,2	— 1,7	1,59	665	475	570,6	NW. 1	SW. 2
6,1	1,8	4,30	652	515	597,6	WSW. 2	WNW. 2
3,5	1,6	2,64	717	600	677,6	NW. 3	NW. 2
4,9	2,8	3,67	676	585	620,8	NW. 4	NW. 4
1,6	— 0,8	0,59	675	578	622,7	NW. 3	NW. 2
— 0,8	— 4,5	— 1,47	649	575	610,5	NW. 2	NW. 2
— 1,3	— 7,3	— 4,25	684	591	635,3	NNW. 2	NW. 2
— 3,2	— 7,3	— 5,13	705	623	670,4	NO. 2	NO. 2
— 0,6	— 7,3	— 3,90	719	638	681,8	NO. 2	NO. 2
— 1,4	— 5,0	— 3,11	693	665	679,6	NO. 1	NO. 2
— 1,2	— 5,4	— 2,86	675	639	660,0	NNO. 2	N. 2
3,0	— 3,5	— 0,20	664	605	638,4	N. 2	NO. 2
9,8	— 0,2	4,52	721	577	654,5	NNO. 2	NO. 2
10,0	+ 1,2	5,45	715	620	671,5	N. 1	O. 1
8,3	— 1,5	3,79	668	527	604,9	NW. 1	SO. 1
9,6	— 1,8	4,35	741	486	643,3	NW.SO. 1	SO. 1
8,6	— 1,7	4,61	724	542	670,3	NW. O. 1	OSO. 1
5,6	— 0,2	2,94	618	447	545,8	NW.SO. 1	SO. 1.
7,2	0,5	3,16	702	547	623,6	NW. 1	NW. 1
6,2	0,5	3,00	671	543	604,0	SO. 1	NO. 1
4,2	1,2	2,03	593	507	560,5	NW. 1	NW. 1
5,8	1,3	3,53	672	475	595,7	SO. 1	SO.NW. 1
9,6	— 0,3	5,22	744	555	663,0	NW. 1	NW. 1
9,7	0,0	5,57	760	590	688,2	WNW. 1	WNW. 1
10,2	4,7	6,84	714	597	654,7	W. 1	WNW. 1
9,7	— 0,5	5,56	727	548	645,3	NW. O. 1	O. 1
13,3	— 0,6	7,13	753	520	659,4	W. O. 1	SO. SW. 1
13,3	— 7,3	+ 2,205	760	410	624,38	—	—

Digitized by Google

Monatstag.	Witterung.			Summarische Uebersicht der Witterung.	
	Vormittag.	*Nachmittag.*	*Nachts.*		
1.	Trüb. Schnee.	Trüb.	Verm. Trüb.	Heitere Tage	6
2.	Trüb.	Trüb.	Trüb.	Schöne Tage	4
3.	Schnee. Reg. Neb.	Trüb. Nebel.	Trüb. Regen.	Vermischte Tage	10
4.	Trüb. Regen.	Trüb.	Heiter. Wind.	Trübe Tage	11
5.	Heiter.	Schön.	Schön. Trüb.	Tage mit Wind	14
6.	Trüb.	Vermischt.	Trüb. Sturm.	Tage mit Sturm	2
7.	Regen. Verm.	Vermischt.	Trüb. Sturm.	Tage mit Regen	6
8.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Regen. Schnee. Sturm.	Tage mit Schnee	5
				Tage mit Nebel	3
9.	Schnee. Verm.	Schnee. Verm.	Schnee. Wind.		
10.	Trüb. Verm.	Schnee. Verm.	Heiter. Wind.	Heitere Nächte	10
11.	Heiter.	Vermischt.	Verm. Wind.	Schöne Nächte	4
12.	Vermischt.	Vermischt.	Schön.	Verm. Nächte	6
13.	Schön.	Vermischt.	Trüb. Wind.	Trübe Nächte	11
14.	Trüb.	Trüb.	Verm. Wind.	Nächte mit Wind	8
15.	Trüb.	Trüb.	Trüb. Wind.	Nächte mit Sturm	5
16.	Vermischt.	Vermischt.	Schön. Wind.	Nächte mit Regen	2
17.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Nächte mit Schnee	2
18.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Nächte mit Nebel	1
19.	Heiter.	Schön.	Heiter.		
20.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Betrag des Regen- und Schneewassers	
21.	Heiter.	Heiter.	Heiter. Trüb.	$7\frac{1}{2}$ Linien.	
22.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb.		
23.	Trüb.	Trüb.	Vermischt.	Herrschende Winde	
24.	Trüb.	Trüb.	Schön. Trüb.	NW. NO.	
25.	Schnee. Regen.	Schnee. Regen.	Trüb.		
26.	Trüb.	Vermischt.	Heiter.	Zahl der Beobachtungen.	314
27.	Schön.	Vermischt.	Schön.		
28.	Nebel. Schön.	Vermischt.	Trüb.		
29.	Trüb.	Vermischt.	Heiter.		
30.	Vermischt.	Heiter.	Heiter.		
31.	Neblicht. Heiter.	Heiter.	Heiter.		

Google

Versuche über das Verhalten der Vitriol- und Schwefel-Säure gegen die Salpetersäure.

Vom

Prof. Dr. DÖBEREINER.

Einleitung.

Bei der Darstellung (Eduction) der Salpetersäure aus Salpeter durch *rauchende Vitriolsäure* wird stets, auch selbst wenn letztere in gröfserer Menge auf den Salpeter einwirkt, als zur Sättigung des Kali in demselben erforderlich ist, sehr viel salpetrige Säure und eine grofse Menge Sauerstoffgas ausgeschieden Bucholz, in dessen Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker auf das Jahr 1813. S. 144—146), folglich ein Theil der Salpetersäure zersetzt. Da die Wärme, welche bei diesem Prozesse mitwirkt, nicht von der Intensität ist, dafs sie eine so mächtig differenzirende Wirkung auf die Salpetersäure äufsern könnte, so scheint die Zersetzung dieser Säure eine Folge des Mangels derjenigen Quantität Wassers zu seyn, welches dieselbe zu ihrem Be-

Digitized by Google

stehen braucht und bei ihr die Stelle einer Basis vertritt: denn die rauchende Vitriolsäure enthält nicht so viel Wasser, als die durch sie ausgeschiedene Salpetersäure zur Sättigung bedarf, weil neben mit Wasser gesättigter auch ein grofser Theil fast wasserleerer Schwefelsäure in ihr enthalten ist, und diese scheint, wenn sie auf den ebenfalls fast wasserleeren Salpeter einwirkt auf die so leicht zersetzbare Säure desselben wie Feuer, oder wie ein Strom von basirendem und säuernden galvanischelectrischen Fluidum, zu reagiren, also ein Zerfallen der Salpetersäure in salpetrige Säure und Sauerstoffgas zu veranlassen. Diefs mag mit Macht geschehen seyn, in einem Versuche den Dollfufs anstellte (s. *Crell*'s chemische Annal. auf das Jahr 1785. Bd. 1. S. 443). Als nämlich dieser Chemiker mit ½ Unze in einer kleinen Retorte enthaltenes Eisöl (wasserleeren Schwefelsäure) eine Unze gepülverten Salpeter in Berührung brachte, so knitterte es damit; Dämpfe, obgleich nicht stark gefärbt, drangen aus dem Retörtchen und sogleich zersprang solches. Ob das Zerspringen des Retörtchens durch eine plötzliche Erhitzung oder durch eine plötzliche Entwickelung elastischer Flüssigkeiten veranlafst worden sey, liefs Dollfufs freilich ununtersucht, wenigstens sagt er nichts darüber und so gab uns sein Versuch auch keine genügende Aufklärung über jene Erscheinung selbst.

Andere Erscheinungen als die oben erzählten, bieten sich bei der Darstellung der Salpetersäure dar, wenn zur Eduction derselben, statt der rauchenden, von ihrem rauchenden Wesen durch Sieden mit Salpetersäure gereinigte Vitriolsäure genommen wird. — Als Bucholz (s. dessen Ta-

Digitized by Google

schenbuch für Scheidekünstler und Apotheker auf d. J. 1813. S. 147—151) mit ¼ Pfund des reinsten völlig salzsaurefreien Salpeters in einer tubulirten Retorte, welche mit einer Vorlage und dem Woulfischen Apparat in Verbindung gesetzt war, „40 Unzen weifse, vom flüchtigen, sauren, dampfenden Princip, durchs Sieden mit dem 16ten Theile reiner Salpetersäure von 1,200 spec. Gew., gereinigter nordhäuser Vitriolsäure“ in Berührung setzte und das Ganze einer Destillation bei anfangs mäfsigem und endlich etwas stärkerm Feuer unterwarf, so boten sich demselben, nach seinen eigenen Worten, folgende Erscheinungen dar: „So wie die Schwefelsäure mit dem Salpeter in Berührung gekommen war, fand lebhafte Entwickelung salpetriger Säure Statt, und die atmosphärische Luft der Gefäfse fing an durch die letzte Glasröhre in die vorgelegte mit Wasser gefüllte Flasche zu entweichen. — Dieses dauerte gegen ¼ Stunde, wobei sich die rothen Dämpfe der salpetrigen Säure immer mehr vermehrten, und in die 1ste und 2te Woulfische Flasche übergingen, und in letzter von der alkalischen Lauge eingesogen wurden; zu gleicher Zeit destillirte die Salpetersäure lebhaft in Tropfen und die vorgelegte Glasflasche mit Wasser wurde mehreremale mit entwickelter Luft angefüllt, die indessen bei der Prüfung nicht von der atmosphärischen verschieden war. Indem ich (Bucholz) nun der baldigen Entwicklung des Sauerstoffgases entgegen sah, so entstand auf einmal, und nicht etwa allmählig, eine heftige Reaction der Stoffe in der Retorte; augenblicklich wurde die Vorlage und die erste Woulfische Flasche mit höchstdunkelrothen Dämpfen gefüllt, die Masse in der Retorte

Digitized by Google

stieg über, und hierauf wurde auch die 2te Woulfische Flasche mit eigenen dunkelrothen Dämpfen erfüllt, und zwar in solcher Menge, dafs sie nicht von der darin befindlichen alkalischen Lauge eingesogen werden konnten. Während dieser kurzen Zeit wurden 2 vorgelegte Maafsflaschen im Nu mit Luft gefüllt, die sich fast wie Stickstoffgas verhielt; augenblicklich liefs die Reaction nach, das Schäumen in der Retorte hörte auf, es fand eine so plötzliche heftige Einsaugung Statt, dafs ich Mühe hatte, die Röhre der pneumatischen Wanne mit der zweiten Woulfischen Flasche, zur Verhütung des Hineintretens des Wassers, aufser Berührung zu bringen. Als diese Einsaugung kaum einige Minuten gedauert hatte, so liefs sie wieder plötzlich nach, und unter eben denselben Erscheinungen fand wieder ein eben so starkes Aufschäumen in der Retorte Statt, das so lang anhielt, bis die Retorte zu erkalten anfing; von entwickeltem Sauerstoffgas war aber nichts während dieser Erscheinungen zu bemerken. Dieser unglückliche Erfolg nöthigte mich, die übergestiegene saure Masse in die Retorte zurück zu geben, den Hals und die Vorlage zu reinigen, welches alles seine grofsen Schwierigkeiten hatte. Nachdem dieses geschehen, und der ganze vorige Apparat wieder hergestellt worden war, so wurde die Retorte aufs neue behutsam erwärmt. — Der Erfolg war ganz dem vorigen gleich, nur dafs sich weniger salpetrige Säure dabei entwickelte. — Dieser abermalige unglückliche Erfolg, den ich in frühern Zeiten bei Anwendung bloser gewöhnlicher Nordhäuser Schwefelsäure nie bemerkt hatte, nöthigte, nochmals das Uebergelaufene in die Retorte zurückzugeben. — Nachdem dieses erfolgt,

Digitized by Google

so wurde bei möglichster Behutsamkeit und sehr mäfsiger Wärme die Destillation aufs Neue begonnen; aber auch bei diesem äufserst mäfsigen Feuer fing die Masse wieder an überzusteigen, und beendigte dadurch die Arbeit aufs Neue."

Alle diese bei der Darstellung der Salpetersäure sich darbietende verschiedene und zum Theil so wunderbare Erscheinungen und die Beobachtungen Bernhardt's (s. dessen chem. Versuche, Leipz. 1765.) und Dehne's (*Crell*'s neueste Entdeckungen Th. VIII. S. 15), nach welchen bei Destillation eines Gemenges aus (gleichen Theilen) Salpeter und gebrannten Eisenvitriol (oder, statt des letzten, Vitriolöl) aufser tropfbarflüssiger Salpetersäure, zuweilen eine Menge weifser Salzkrystallen, erhalten werden, die sich besonders dadurch auszeichnen, dafs sie sehr flüchtig sind, an der Luft stark rauchen, und rothe Dämpfe ausstofsen, Holz, Federn, Leinwand gleich der Vitriolsäure, zu einer Kohle verbrennen und sich mit Sprudeln und Zischen im Wasser auflösen und dieses in grünes Scheidewasser umändern — diefs alles mufs auffordern, das Verhalten der Vitriolsäure gegen die Salpetersäure noch näher zu untersuchen, als bereits von *Priestley* u. a. geschehen ist. Ich habe mich dieser nähern Untersuchung unterzogen; dieselbe gab mir Resultate die zum Theil sehr interessant und geeignet sind, nicht nur mehrere, wenn nicht alle, der angeführten Erscheinungen, die sich bei Ausscheidung der Salpetersäure unter verschiedenen Momenten darstellen, aufzuklären, sondern auch ein neues Feld zu neuen chemischen Untersuchungen dem chemischen Naturforscher darzubieten. Ich begann jene Untersuchung wie folgt:

Digitized by Google

I. *Untersuchung über das Verhalten der rauchenden Vitriolsäure gegen concentrirte Salpetersäure.*

A. 3 Unzen dunkelbraune, stark rauchende Vitriolsäure wurden in einer kleinen Glasretorte ziemlich schnell mit 1 Unze höchstconcentrirter, goldgelbgefärbter, chemisch reiner Salpetersäure vermischt (— was ohne Gas- oder Dampfentwickelung, aber mit Erhöhung der Temperatur von 13 auf 44° R. und mit Umänderung der braunen Farbe der Vitriolsäure in eine blafsgelbe erfolgte —) und das Gemisch aus der kleinen Retorte, an welche ein kleiner tubulirter mit einer ∫ Röhre versehener und mit der hydropneumatischen Wanne in Verbindung gesetzter Kolben gekittet war, über dem Feuer einer Weingeistlampe der Destillation unterworfen, wobei sich folgende Phänomene darboten: So wie die Mischung bis zu 65 bis 70° R. erhitzt war, erhoben sich aus derselben gelbe Dämpfe von Salpetersäure, die sich nur schwer verdichteten, dann, als die Temperatur bis auf ohngefähr 85—90° R. gestiegen war, erfolgte lebhaftes Sieden der Flüssigkeit, Destillation tropfbarer Salpetersäure von rothgelber Farbe und Entwickelung vieler rother salpetersaurer Dämpfe mit Sauerstoffgas gemengt. Die rothen Dämpfe wurden mächtig von der tropfbaren Salpetersäure angezogen und verdichtet und das Sauerstoffgas trat fast rein (nachdem die atmosphärische Luft des Apparats ausgetrieben war) durch das ∫ Rohr in die pneumatische Wanne und von da in einen aufgestürzten mit Wasser gefüllten Glascylinder. Nach 20 Minuten (vom Beginnen der Entwickelung gelber

Digitized by Google

salpetersaurer Dämpfe an gerechnet) wurde das Sieden der Flüssigkeit nach und nach schwächer, und es mufste von jetzt an, um dasselbe so lange fortzusetzen, bis keine Saure mehr destillirte und keine Dämpfe sich weiter entwickelten, die Temperatur der Flüssigkeit nach und nach und wenigstens gegen das Ende der Arbeit bis zum Siedepunkt der gewöhnlich concentrirten Schwefelsäure gesteigert wurden. So lange sich bei dieser erhöhten Temperatur rothe salpetersaure Dämpfe entwickelten, so lang entband sich auch mit diesem Sauerstoffgas, dessen Menge am Ende der Arbeit 15 ½ Unzenmaafse betrug. Endlich nach einer Stunde hörte die Entwickelung der Dämpfe und des Gases und die Destillation der Salpetersäure auf, aber der Inhalt der Retorte war noch goldgelb gefärbt und stiefs einen schweren weifsen dünnen Dampf aus, der sich in der Retorte nur einige Linien über die Fläche der sehr erhitzten Flüssigkeit erhob und immer wieder verdichtete. Es wurde jetzt die Vorlage, in welcher sich ½ Unze 25 Gr. rothgelber starkdampfender Salpetersäure gesammelt hatte, die mit Wasser verdünnt und dann mit salpetersaurem Baryt geprüft sich ganz schwefelsäurefrei zeigte, von der Retorte abgenommen, an diese ein anderer Kolben angelegt und die Erhitzung des Inhalts der Retorte bis zum Kochen desselben getrieben. Wie dieses erfolgte, bildeten sich über der kochenden Flüssigkeit wieder schwere halbdurchsichtige Dämpfe in grofser Menge, die durch den Retortenhals schnell in die Vorlage abströmten, und sich hier zu einer ölartigen, farbenlosen, durchsichtigen, weder dampfenden noch riechenden Flüssigkeit contensirte. Die kochende Flüs-

Digitized by Google

sigkeit verlor ihren farbigen Zustand dadurch nicht, dieser wurde vielmehr intensiver, auch gab sie keine Luft aus. Dieses und der Umstand, dafs beinahe nur die Hälfte der mit der Vitriolsäure vermischt gewesenen Menge Salpetersäure zurückgehalten wurde, machte mich glauben, dafs ein Theil der Salpetersäure mit der Vitriolsäure in chemische, durch Erhitzung nicht aufzuhebende, Verbindung getreten sey, und ich beendigte daher die Destillation, als von jener ölartigen Flüssigkeit ohngefähr ½ Unze übergegangen war und liefs alles, das Destillat und den Inhalt der Retorte, zur weitern Untersuchung erkalten, jedoch mit der Vorsicht, dafs während der Abkühlung des Apparats und des Inhalts keine Luft in den Apparat von aufsen dringen konnte. So wie die Abkühlung des Ganzen erfolgt war, erschien der Inhalt der Retorte ganz farbenlos, durchsichtig, ölartig überhaupt wie das Destillat selbst. Ich nahm jetzt den Apparat auseinander, wobei etwas Luft in denselben drang, wog und untersuchte vergleichend den Inhalt des Kolbens und den der Retorte. Der Inhalt von beiden war von ganz *gleichartig chemischer* Natur, hatte ein absolutes Gewicht von 3 Unzen, 1 Dr. 56 Gr. und ein specifisches, welches sich verhielt zu dem des Wassers wie 1736:920 und zu dem der rauchenden Vitriolsäure wie 1736 : 1720; die rauchende Vitriolsäure nahm also durch die angegebene Behandlung mit Salpetersäure nicht blos an absolutem, sondern auch an specifischem Gewichte zu. Diese Zunahme des absoluten Gewichts ist veranlafst durch etwas, was die Vitriolsäure aus der Salpetersäure aufgenommen hat, und dieses etwas ist, wie ich mich durch Versuche

überzeugt habe, und sogleich bewiesen werden soll, sehr *entsäuerte* oder *entsauerstoffte Salpetersäure* (ein Zustand der Salpetersäure, welcher zwischen der salpetrigen Säure und dem Salpetergas zu liegen scheint, welche hier die Rolle einer Basis übernommen zu haben scheint. Ich nenne diese Verbindung einstweilen *oxynitrogenirte Vitriolsäure*. Das Verhalten derselben gegen andere Materien ist merkwürdig und zum Theil verschieden von dem der Vitriolsäure und dem der Salpetersäure. Wir wollen dasselbe, so weit ich es untersucht habe, näher betrachten.

a.) Wurde etwas von der oxynitrogenirten Vitriolsäure mit Wasser in Berührung gebracht, so erfolgte ein überaus starkes Aufbrausen von in grofser Menge sich entwickeltem Salpetergas, welches den Geruch des künstlichen Bisams verbreitete, starke Erhitzung, und eine grüne oder blaue Färbung der Flüssigkeit, wenn die Menge des Wassers 2 bis 3mal so viel betrug als die der Säure, dagegen keine Färbung wenn die Menge des Wassers gröfser war. Die Menge des Salpetergases, welches sich aus 2 Drachmen oxynitrogenirter Vitriolsäure beim Vermischen mit zwölf Drachmen Wasser entband, betrug 3 Gr. folglich dem Raume nach ohngefähr 8 engl. K. Z. und die Summe der Wärme welche hierbei frei wurde, war = 15 R. d. h. 6 Drachmen Wasser von 17° R. wurden beim Vermischen mit 1 Drachme oxynitrogenirter Vitriolsäure bis zu 32° R. (und dieselbe Menge Wassers von gleicher Temperatur von 1 Drachme rauchender Vitriolsäure bis zu 58 R.) erhitzt; im Wasser, welches mit der oxynitrogenirten Vitriolsäure vermischt wurde, fand sich Schwefel-

Digitized by Google

säure und Salpetersäure. Die Quantität der letzten habe ich nicht bestimmt; sie läfst sich finden durch Berechnung aus der Gewichtszunahme (von 1 Dr. 56 Gr.) welche die Vitriolsäure durch die Behandlung mit Salpetersäure erhalten hat, und aus der durch Ausscheidung des Salpetergases erfolgten Gewichtsabnahme, welche die oxynitrogenirte Vitriolsäure beim Vermischen mit Wasser erleidet. Erstere war bei 5 Unzen Vitriolsäure 1 Drachme 56 Gr. = 116 Gr., letztere betrug bei 2 Drachmen oxynitrogenirter Vitriolsäure 5 Gr., also bei 5 Unzen + 116 Gr., 59 Gr.; es bleibt mithin 116 — 39 = 77 Gr. als die Menge der mit der genannten Quantität unseres Products vereinigten Salpetersäure.

b.) Wurden einige Tropfen der oxynitrogenirten Vitriolsäure auf ein kleines Stückchen frisch ausgeglühter Kohle gebracht, so wurde jene von dieser schnell eingesogen, aber nicht verändert; denn brachte man die Kohle nach einiger Zeit unter Wasser, so entwickelte sich aus ihr eine grofse Menge Salpetergas, wobei sie die eingesogene Säure an das Wasser entliefs.

c.) Ohngefähr 4 Theile der oxynitrogenirten Vitriolsäure mit 1 Theil Schwefelblumen gemengt und einer Destillation unterworfen, gab Salpetergas und gleichzeitig mit diesem einen weifsen Dampf aus, der sich theils im Halse der Retorte, theils in der Vorlage zu einer festen, weifsen Substanz verdichtete, und endlich erfolgte schwefelige Säure in Luftform. Der Rückstand in der Retorte bestand, da die Destillation unterbrochen wurde, als das schwefeligsaure Gas sich stark zu entbinden begann, aus ge-

Digitized by Google

schmolzenem Schwefel und noch unveränderter oxynitrogenirter Vitriolsäure.

Die weifse Substanz, welche in diesem Versuch sich (in jedoch nur sehr geringer Menge) darstellte erregte meine Aufmerksamkeit. Ich untersuchte dieselbe und fand, dafs sie die Eigenschaft hat, aus der Luft Feuchtigkeit anzuziehen, und zu zerflieſsen; dafs sie mit Wasser in Berührung gebracht sich in diesem mit zischendem Geräusche, Entwickelung von Salpetergas und wenig Wärme, zu einer rein sauer schmeckenden Flüssigkeit auflöset, die weder das Kupfer noch das Quecksilber, wohl aber das Eisen und Zink, mit Entwickelung von Wasserstoffgas, auflöset und alle Auflösungen der Barytsalze niederschlägt, dafs sie folglich eine Verbindung von Vitriolsaure mit blosem Salpetergas (Nitrogen) — eine *nitrogenirte Vitriolsäure* — sey. Ich habe dieses neue, sehr flüchtige Product auch erhalten, bei Destillation der oxynitrogenirten Vitriolsäure mit Schwefelmilch und Schwefelspiefsglanz, aber allezeit in sehr geringer Menge, so dafs ich sein Verhalten gegen noch andere Materien nicht untersuchen konnte; da es eine so starke Anziehung zum Wasser hat, und sich in diesem, wiewohl ohne grofse Erwärmung, auflöset, so scheint mir die Vitriolsäure darin in einem wasserleeren Zustande enthalten zu seyn.

d.) Phosphor in die oxynitrogenirte Vitriolsäure geworfen, entzündete sich, selbst wenn die Temperatur der letzten 20° R. war, nicht; sondern färbte diese blau und veranlafste eine schwache Entwickelung von Gas, welches den Geruch des Phosphors verbreitete. Wurde aber die Saure erhitzt bis zu 50° R. so entzündete sich der Phosphor mitten in der

Digitized by Google

Säure, sprühte rothe Funken und reducirte einen grofsen Theil der Säure zu Schwefel. Da ich diesen Versuch in einem offenen blos mit einer Glasglocke bedeckten Cylinderglächen angestellt habe, so weifs ich nicht, was beim Verbrennen des Phosphors aus dem andern Bestandtheil unserer sauern Synsomazie geworden ist.

e.) Unedle Metalle, Kupfer, Zink, Quecksilber, Eisen u. s. w. und auch Silber, mit der oxynitrogenirten Vitriolsäure in Berührung gebracht, oxydirten sich und färbten diese entweder purpurroth, oder violblau. Die schönste Purpurfarbe erhält diese Säure durch künstliches Schwefeleisen und die glänzendste violblaue Farbe durch Kupferspähne. Diese Farbenerscheinung ist veranlafst durch Umwandlung eines Theils der Salpetersäure der oxynitrogenirten Vitriolsäure in Salpeterstoff (so nenne ich die ponderable Basis des Salpetergases und zeige damit an, dafs diese nach meiner Vorstellung etwas mehr als eine Verbindung des Stickstoffs mit Sauerstoff sey, worüber zu einer andern Zeit mehr), welcher bekanntlich selbst in seinem gasförmigen Zustande die Eigenschaft hat, sich mit der Vitriolsäure chemisch zu verbinden und diese purpurroth oder violblau zu färben. Wurde die auf die eine oder die andere Art gefärbte Säure erhitzt, so verschwand die Farbe aber sie kehrte zurück, wenn die entfärbte Säure mit den metallischen Stoffen in Berührung blieb. Wurde die Säure schwach gewässert, so löste sie die meisten der genannten Metalle, das Kupfer, Silber und Quecksilber in geringer Menge und mit Entwickelung von Salpetergas, das Eisen, Zink u. a. ganz,

Digitized by Google

anfangs unter Entwickelung von Salpetergas und dann unter Entwickelung von Wasserstoffgas, auf.

f.) Geglühtes Aetzkali, gebrannter Kalk und gebrannte Magnesia, mit oxynitrogenirter Vitriolsäure zusammengebracht, bewirkten Erhitzung, starkes Auf-Aufbrausen und Entwickelung vieler rother salpetersaurer und schwerer weifser vitriolsaurer Dämpfe. Im Rückstande, der beim Aetzkali halb flüssig, beim Kalk und Magnesia trocken war, fand sich vitriolsaures Salz, freie oxynitrogenirte Vitriolsäure und alkalische Substanz, die, unter neuer Erhitzung, Aufbrausen und Entwickelung rother Dämpfe sich erst verbanden, als Wasser hinzugesetzt wurde.

g.) Durch Glühen bereiteter Schwefelkalk, mit oxynitrogenirter Vitriolsäure in Berührung gebracht, entwickelte unter starkem Brausen viele weifse, schwere Dämpfe, die den Geruch nach schwefeliger Säure und halogenirtem Schwefel verbreiteten. Der Rückstand enthielt vitriolsauren Kalk, freie Säure und geschmolzenen Schwefel und Schwefelmilch. Die meisten Dämpfe, welche sich in diesem Versuche darstellten, waren ohne Zweifel nitrogenirte Vitriolsäure — dasselbe Product, welches bei Destillation der oxynitrogenirten Vitriolsäure mit Schwefelblumen, Schwefelspiefsglanz und Schwefelmilch gebildet wurde. —

h.) Wurde das aus Schwefeleisen durch gewässerte Salzsäure entwickelte Schwefelwasserstoffgas in die oxynitrogenirte Vitriolsäure geleitet, so schied sich unter Wärmeentwicklung Anfangs Schwefel von schön rosenrother Farbe, dann Schwefel von gelber Farbe und von Anfang bis zu Ende schwefeligsaures Gas aus. Das Schwefelwasserstoffgas und die

Digitized by Google

Säure zersetzten sich also wechselseitig. Wurde letztere, nachdem sie von ausgeschiedenem Schwefel ganz dick geworden war, in Wasser gegossen, so liefs sie farbenlose Schwefelmilch fallen, und gab Salpetergas und Stickgas aus. Wahrscheinlich war das Stickgas mit dem rosenroth gefärbten Schwefel verbunden, und die Ursache dieser Farbe.

i.) Gelbroth gefärbte, stark rauchende Salpetersäure mit oxynitrogenirter Vitriolsäure vermischt, verlor gänzlich ihre Farbe. Als die Mischung aber in einer mit einer Vorlage und mit einem S Rohre versehenen Retorte erhitzt wurde, so färbte sich die Flüssigkeit goldgelb und es entwickelten sich ganz dunkelrothe salpetersaure Dämpfe, die sich äufserst langsam in der Vorlage verdichteten. Zu gleicher Zeit destillirte dunkelgelb gefärbte Salpetersäure aber kein Sauerstoffgas. Der Rückstand in der Retorte verhielt sich ganz wie oxynitrogenirte Vitriolsäure.

k.) Salpeter (8 Theile) mit oxynitrogenirter Vitriolsäure (6 Theile) in Berührung gebracht und im pneumatischen Destillirapparat erhitzt, entliefs dunkelgelbroth gefärbte Salpetersäure theils in Tropfen theils in Dämpfen und eine Gasart, welche glühende Kohle erlöschte. Die erhitzte Masse schäumte so sehr, dafs sie, ob sie schon anfangs kaum den fünften Theil der Retorte erfüllte, doch in die Vorlage übergetreten wäre, wenn ich nicht die Weingeistlampe sehr entfernt von der Retorte gehalten und mithin nur sehr gemäfsigte Hitze gegeben hätte. Einen ähnlichen Erfolg sah, wie oben angeführt wurde, Bucholz als er Salpeter mit Vitriolsäure, die zuvor mit Salpetersäure behandelt worden war, destillirte.

Digitized by Google

l.) Zucker und Stärkmehl, mit oxynitrogenirter Vitriolsäure übergossen, wurde von dieser bei der natürlichen Temperatur nicht verkohlt, sondern ersterer unter Schäumen und Entwickelung von Salpetergas zu einer dickflüssigen chokoladebraungefärbten Masse, letztere zu einem dem fest geschlagenen Eiweifs ähnlichen weifsen Schaum aufgelöst, der sich, so wie auch die braune Masse des Zuckers, vollkommen im Wasser auflöste. Erst als schwache Hitze einwirkte, erfolgte die Verkohlung.

m.) Alkohol von 70 p. C. Alkoholgehalt, mit der oxynitrogenirten Vitriolsäure in Berührung gesetzt, färbte diese schön violblau und bewirkte starke Erhitzung, Aufbrausen, Entwickelung von Salpetergas und Salpeteräther. Der Rückstand, welcher um das Vierfache des Volums der Säure zugenommen hatte, sah bräunlichgelb und wirkte nicht auf metallisches Eisen; als aber Wasser hinzugesetzt ward, so gab er mit Eisen Wasserstoffgas.

n) Absolut reine Schwefelnaphtha und oxynitrogenirte Vitriolsäure mit einander in Berührung gesetzt, wirkten überaus heftig aufeinander. Unter starkem Aufbrausen von Entwickelung eines nicht erkannten Gases und vielen Naphthadunstes färbte sich die Säure erst prächtig violblau, dann als mehr Naphtha zugesetzt wurde, die sie ruhig aufnahm, bräunlich und dickte sich so, dafs sie ganz wie ein Oel erschien. In diesem Zustand, in welchen ihr Volumen durch unverändert aufgenommene Naphtha um das 5fache vergröfsert war, besafs sie einen scharfen feurigen und erst hintennach sauren Geschmack, wirkte nicht auf das Eisen, wohl aber auf Zink schwach und nur eine kurze Zeit, färbte sich

Digitized by Google

auf den Zusatz frischer oxynitrogenirter Vitriolsäure unter starkem Aufbrausen ganz dunkelroth und ging jetzt auf Zusatz von Wasser, welches ebenfalls ein heftiges Aufbrausen und die Entwickelung der gebunden gewesenen Naphtha in Dunstform und nicht erkannter Gasarten veranlafste, in die vorige braungelbe Farbe zurück. Offenbar trat in diesem Prozesse die oxynitrogenirte Vitriolsäure mit der Naphta in eine chemische Verbindung und bildete mit derselben eine (vielfache) Zusammensetzung, in welcher die Bestandtheile der Säure die sauern und die der Naphtha — der Wasserstoff und Kohlenstoff — die basischen Factoren repräsentirt haben mögen. Ich werde bei anderer Gelegenheit die Bildung derselben und die Producte, welche sich bei ihrer Zersetzung durch oxynitrogenirte Vitriolsäure und durch Wasser darstellen, genauer untersuchen.

o.) Salzsaures Eisenoxydul, im flüssigen Zustande mit oxynitrogenirter Vitriolsäure vermischt, wurde undurchsichtig und dunkelbraun gefärbt.

p.) In einer Glasglocke enthaltene mit Wasser gesperrte, folglich mit diesem in Berührung stehende, atmosphärische Luft wurde von der oxynitrogenirten Vitriolsäure, welche in einem flachen Schälchen enthalten war, in den ersten 48 Stunden nicht vermindert aber am 5ten Tage und noch bis heute am 8ten Tage erfolgte Vermehrung des Raumes der Säure (durch angezogene Wasserdünste) und bedeutende Verminderung des Luftvolumens. Trockne mit Quecksilber gesperrte Luft erlitt von der oxynitrogenirten Vitriolsäure in 8 Tagen keine Verminderung. Hieraus folgt, dafs diese Säure in ihrem concentrirten Zustand aus trockner Luft keinen

Digitized by Google

UNIVERSITY

Sauerstoff anzieht, aber aus feuchter Luft Wasser und dann Sauerstoffgas, wobei sie sich anfangs grünlichgelb und dann blaugrün färbt und eine grofse, wo nicht endlich (wie *Priestley* an einer Mischung aus Vitriolsäure und Salpetersäure beobachtet hat) die ganze Menge der Salpetersäure, die sie enthält, zuerst an die Luft und von dieser aus an das Wasser entläfst — ein Erfolg, welcher beweiset, dafs hier zwischen Luft und der oxynitrogenirten Vitriolsäure ein Austausch der Bestandtheile stattfindet, so dafs das Wasser der Luft von der Vitriolsäure und die Salpetersäure von der entwässerten Luft angezogen wird. Aehnliche Erfolge mögen häufig im Grofsen in der Natur, und selbst oft bei verschiedenen Prozessen im Kleinen stattfinden, worauf in Zukunft zu achten ist; denn es scheint mir, dafs die Luft eben so wie Säure oder Basen des Wassers bedarf, um nicht zu zerfallen, und, wie diese, ein Bestreben äufsert, den Mangel desselben durch Aufnahme einer andern Materie, wenn das Wasser fehlt, zu ersetzen.

Durch diese Untersuchung des Verhaltens der rauchenden Vitriolsäure gegen die concentrirte Salpetersäure in hoher Temperatur wäre also dargethan: 1) dafs erste die letzte bei einwirkender Hitze zum Theil zersetzet, d. h. in salpetrige Säure und Sauerstoffgas umändert; 2) dafs selbige sich von dieser durch Erhitzung nicht ganz trennen läfst, sondern dafs die mit Salpetersäure vermischte Vitriolsäure bei der Destillation einen Theil der Salpetersäure chemisch bindet, welcher weder durch Erhitzung, noch durch Destillation getrennt werden kann, und damit ein Product eigener Art — eine saure

Digitized by Google

Synsomazie — bildet, in welchem, wie das Verhalten desselben gegen Wasser, gegen die Metalle u. s. w. zeigt, die Salpetersäure in einem halb entsäuerten Zustande enthalten ist, und die Stelle einer Basis vertritt und das man daher *oxynitrogenirte Vitriolsäure* nennen kann.

II. *Untersuchung des Verhaltens des rauchenden Wesens der Vitriolsäure gegen die concentrirte Salpetersäure.*

Nachdem die vorhergehende Untersuchung über das Verhalten der rauchenden Vitriolsäure gegen die Salpetersäure das Resultat gegeben hatte, dafs zwischen diesen beiden Säuren eine vollkommen chemische Anziehung stattfindet, so eilte ich, durch Versuche das Verhalten des rauchenden Wesens der Vitriolsäure gegen die Salpetersäure kennen zu lernen.

B.) In dieser Absicht wurde 1 Pfund (à 12 Unzen) braune, rauchende Vitriolsäure in eine langhalsige Retorte gegossen, und davon das rauchende Wesen durch Erhitzung in eine tubulirte Vorlage, in welches ½ Unze concentrirte Salpetersäure gegeben ward, abgetrieben. Dieser Prozefs bot folgende Erscheinungen dar: Alles rauchende Wesen, welches sich entwickelte, wurde sichtbar von der Salpetersäure in der Vorlage angezogen; denn es strömte als ein weifser dicker Dampf nur gegen den Theil der Vorlage, welcher mit Salpetersäure bedeckt war, wo es von dieser unter schwacher Wärmeentwickelung angezogen, und in den tropfbarflüssigen Zustand versetzt wurde. Die rothen salpetersauren Dämpfe, womit anfangs die Vorlage erfüllt war, zo-

Digitized by Google

gen von dem Strome des rauchenden Wesens einen Theil an und stürzten in Verbindung mit diesem auf die nach der Erde zu gekehrten Seitenwände der Vorlage, wo sie sich zu einer eisartigen Masse verdichteten. Als endlich die Entwickelung des rauchenden vitriolsauren Princips aufgehört hatte, und die Vorlage erkaltet war, fanden sich in dieser keine Dämpfe mehr, sondern eine farbenlose durchsichtige Flüssigkeit und eine kleine Menge jener eisartigen Masse, welche beide im Ganzen 9 Drachmen wiegend gefunden wurde, wornach also fünf Drachmen rauchendes vitriolsaures Princip zu der in die Vorlage gegebenen ½ Unze Salpetersäure gekommen seyn müssen. Um zu erfahren, ob die eisartige Masse nur verdichtetes rauchendes Princip der Vitriolsäure, oder schon eine Verbindung dieses mit Salpetersäure sey, nahm ich einen kleinen Theil (ohngefähr 10 Gran) derselben heraus und untersuchte sein Verhalten an der Luft, gegen Wasser und gegen Kupfer. An der Luft rauchte sie, jedoch bei weitem nicht so stark wie das geronnene reine rauchende Princip, und zerfloss zu einer farbelosen, öligen Flüssigkeit; mit Wasser in Berührung gebracht, erhitzte sie sich, prasselte, stiefs unter starkem Aufbrausen rothe salpetersaure Dämpfe aus, und bildete eine schwach grüngefärbte Flüssigkeit, aus welcher Kupfer Salpetergas entwickelte und salzsaurer Baryt Schwerspath fällte. Diese Masse bestand demnach aus ganz wasserleerer Vitriolsäure und aus zum Theil entsäuerter Salpetersäure, war mithin oxynitrogenirte Vitriolsäure im trocknen Zustande, und ist wahrscheinlich dasselbe Product, welches Bernhardt, Dehne u. a. bei der Darstellung der Salpetersäure neben dieser in

Digitized by Google

krystallischer Form, Priestley (s. dessen Versuch und Beobachtungen über verschiedene Theile der Naturlehre Bd. 2. S. 198 ff.), und jüngst auch ich, aus einer Mischung von Vitriolsäure und Salpetersäure als eine weifse pulverige Substanz auf dem Boden des Gefäfses liegend, erhalten haben.

Was von der eisartigen Masse im Kolben zurückgeblieben war, löste sich in der flüssigen Vitriol-salpetersauren Mischung in kurzer Zeit auf. Letztere blieb farbelos, durchsichtig, schwach rauchend (es ist gewifs merkwürdig, dafs 2 für sich so stark dampfende Materien bei Vereinigung mit einander fast aufhören, dampfend zu seyn) und etwas dickflüssig und verbreitete den Geruch der Salpetersäure. Sie wurde in den pneumatischen Destillirapparat gegeben, und hierin der Einwirkung der Hitze einer brennenden Weingeistlampe ausgesetzt. So wie die Flüssigkeit zu einer Temperatur von ohngefähr 55° R. gekommen war, fing dieselbe an, sich goldgelb zu färben, Blasen zu werfen, bald darauf lebhaft zu sieden und anfangs dunkelgelbe Salpetersäure theils in Dünsten, theils in tropfbarflüssiger Form und bald darauf dunkelrothe salpetrigsaure Dämpfe und Sauerstoffgas auszugeben. Die siedende Flüssigkeit nahm bald einen dickflüssigen Zustand und, wie es schien, eine zähe Beschaffenheit an, denn die in der Flüssigkeit von dunkelroth salpetrigsaurem Dunst gebildeten Blasen erhoben sich nur langsam an die Oberfläche derselben. Nach ohngefähr einer $\frac{3}{4}$ Stunde lang dauernden Erhitzung hörte die Entwickelung rother Dämpfe und des Sauerstoffgases, von welchem 5 Unzenmaafs aufgesammelt und vielleicht eben so viel noch in der Vorlage enthalten waren, auf, und

Digitized by Google

es erschien bei stärkerer Erhitzung der Flüssigkeit ein schwerer, weifser, dicker Dampf über der Oberfläche derselben, der in Gestalt eines höchst verdichteten weifsen Rauches in die gewechselte Vorlage abströmte und sich hier zu einer farbenlosen, durchsichtigen tropfbaren Flüssigkeit condensirte. Wie ohngefahr die Hälfte der Flüssigkeit abdestillirt war, sprang die Retorte und es mufste der Destillationsprozefs beendiget werden. Der Rückstand in der Retorte hatte seine goldgelbe Farbe beibehalten, und diese verschwand erst, als derselbe erkaltete; er hatte übrigens ganz die chemische Natur des Destillats. Beide verhielten sich nämlich gegen Wasser, gegen Metalle, gegen Schwefel u. s. w. wie das bei Destillation einer Mischung aus rauchender Vitriolsäure und Salpetersäure als Rückstand erhaltene Product — wie die oxynitrogenirte Vitriolsäure —; nur enthielten beide eine gröfsere Menge halbentsäuerter Salpetersäure als dieses und der Rückstand des letzten Versuches (*B*) von dieser etwas mehr, als das Destillat. Dieser gröfsere Gehalt des Products dieses Versuchs an halbentsäuerter Salpetersäure ergab sich schon aus dem Gesammtgewicht des Rückstandes und des Destillats, welches 6 Quentchen, 9 Gran, also 1 Drachme, 9 Gr. mehr betrug, als das Gewicht des mit der Salpetersäure vereinigten rauchenden vitriolsauren Wesens.

Der hier bemerkte Umstand, dafs bei diesem Versuche (*B*) der Inhalt der Retorte reicher an halbentsäuerter Salpetersäure war, als das Destillat, veranlafste mich, die im vorigen Versuche (*A*) erhaltene oxynitrogenirte Vitriolsäure nochmals einer Destillation zu unterwerfen und das Destillat und

Digitized by Google

den Rückstand davon vergleichend genauer zu untersuchen, als zuerst geschehen ist. Es wurde zu dem Ende 1 Unze oxynitrogenirter Vitriolsäure vom Versuch *A* in eine kleine Retorte gegeben, und von derselben bei Weingeistlampenfeuer ohngefähr 6 Drachmen ($\frac{3}{4}$ Theile) abdestillirt. Nachdem alles erkaltet war, wurden mit dem Destillate, welches ich *D* nennen will, und dem Rückstande, der *R* heifsen soll, einige Versuche angestellt die folgende Resultate gaben:

a.) *D*, mit 6 Drachmen Wasser in einem eng- und langhalsigen Gläschen vermischt, bewirkte mit diesem Erhitzung und ein schwaches, einige Minuten lang anhaltendes Aufbrausen von sich entwickelndem Salpetergas. Nachdem dieses aufgehört, hatte die ganze Mischung $\frac{1}{4}$ Gr. am Gewichte verloren, welcher Gewichtsverlust dem entwichenen Salpetergas zugeschrieben werden mufs.

b.) *R*, auf gleiche Art mit 6 Drachmen Wasser vermischt, bewirkte ebenfalls starke Erhitzung und ein *tumultuarisches* kaum $\frac{1}{4}$ Minute lang anhaltendes Aufbrausen von in grofser Menge sich entwickelndem Salpetergas. Nachdem dieses nachgelassen hatte, zeigte die Mischung einen Gewichtsverlust von 2 $\frac{1}{8}$ Gr.

c.) *d.*) Nachdem die beiden Mischungen von *D* und *R* zu der Temperatur von 16° R. (welches die Temperatur meines Studierzimmers war, das zugleich mein Privatlaboratorium für Arbeiten ist, welche kein anderes Feuer als das einer Weingeistlampe fordern) gekommen, wurde jede derselben mit 30 Gr. Kupferspäne in Berührung gesezt, und mit diesen, unter Aus-

Digitized by Google

schluſs aller atmosphärischen Luft, darin so lang erhalten, bis in beiden keine Gasentwickelung mehr Statt fand. Als hierauf jede der Mischungen wieder gewogen wurde, zeigte die von *D* einen Gewichtsverlust von 1 Gr. und die von *R* einen Gewichtsverlust von 1 ¼ Gr.

Aus diesen Resultaten der mit *D* und *R* angestellten Versuche ergiebt sich, daſs *R* 5mal mehr Salpetergas und ⅓ mehr Salpetersäure (und diese in einem mehr entsauerten Zustande) enthielt, als *D*, und daſs folglich bei Destillation der oxynitrogenirten Vitriolsäure eine Theilung ihres salpetersauren Bestandtheils vorgeht, und was am merkwürdigsten ist, der mehr entsäuertete Theil der Salpetersäure mit der Vitriolsäure eine festere und minder flüchtige Verbindung, als der nur weniger entsäuerte Theil derselben mit dieser bildet.

Aus dieser Untersuchung (*B*) geht wiederum unzweideutig hervor, daſs das rauchende Wesen der Vitriolsäure 1) nicht nur eine zersetzende Wirkung auf die Salpetersäure äuſsert, wenn sie mit dieser in hoher Temperatur behandelt wird, sondern daſs sie auch 2) mit der zum Theil entsäuerten Salpetersäure in eine chemische Verbindung tritt und damit sowohl eine starre, als auch eine flüssige Zusammensetzung bildet, in welchen beiden die halbentsäuerte Salpetersäure in einer gröſsern Menge enthalten ist, als in der durch Behandlung der rauchenden Vitriolsäure mit Salpetersäure enthaltenen oxynitrogenirten Vitriolsäure, und die man zum Unterschiede von dieser *vitriolsaures Oxynitrogen* nennen kann.

Digitized by Google

III. *Untersuchung des Verhaltens der vom rauchenden vitriolsauren Princip durch Destillation befreiten, weifsen Vitriolsäure gegen die concentrirte Salpetersäure.*

Da in dem vorigen Versuche (*B.*) das rauchende vitriolsaure Princip bei seiner Behandlung mit Salpetersäure verhältnifsmäfsig eine gröfsere Menge von dieser band, als unter gleichen Umständen die rauchende Vitriolsäure: so drängte sich mir die Vermuthung auf, dafs vielleicht blos dem rauchenden vitriolsauren Principe, nicht aber der von diesem befreiten Vitriolsäure die Eigenschaft zukomme, die Salpetersäure schwach zu entsäuern und chemisch zu binden. Um hierüber Gewifsheit zu erlangen, stellte ich noch den folgenden Versuch an.

C. 3 Unzen, von allem rauchenden Wesen durch Destillation befreite, ganz farbenlose Vitriolsäure wurden in einer kleinen Retorte mit 1 Unze höchstconcentrirter dunkelgelber Salpetersäure vermischt (wobei wieder Wärmeentwickelung Statt fand) und das Gemisch in der mit einem tubulirten Kolben versehenen Retorte über Weingeistfeuer der Destillation unterworfen. Diese begann, noch ehe die Mischung bis zu 80° R. erhitzt war, und zeigte von Anfang bis zu Ende fast dieselben Erscheinungen, welche die Destillation der Mischung von rauchender Vitriolsäure und Salpetersäure darbot; nur entwickelte sich hier viel weniger Sauerstoffgas — so wenig, dafs fast gar nichts davon in die pneumatische Vorrichtung überging, sondern alles in der Vorlage, die ohngefähr 8 Unzen Wasser fafste, zurückblieb. Nach

Digitized by Google

einer Stunde (vom Anfange des Siedens der Flüssigkeit an gerechnet) hörte die Destillation der Salpetersäure und die Entwickelung salpetersaurer Dämpfe ganz auf, aber die rückständige Flüssigkeit war noch goldgelb gefarbt; sie wurde weiter erhitzt und es erfolgten jetzt schwere weifse Dämpfe, die sich schon im Halse der Retorte zu Tropfen verdichteten, welche ölartig abflofsen und bei näherer Untersuchung sich wieder als oxynitrogenirte Vitriolsäure erwiesen. So wie die Natur dieses Rückstandes entdeckt war, wurde die Destillation unterbrochen, beim Erkalten verlor derselbe seine Farbe und wurde wieder ganz so farbenlos, wie die Vitriolsäure selbst war. Sein Gewicht betrug 5 Unzen, 1 Drachme und 38 Gran. Da das Gewicht der in Versuch genommenen Vitriolsäure 5 Unzen betrug, so müssen von derselben 1 Drachme und 38 Gr. Salpetersäure gebunden worden seyn.

Durch diesen Versuch wäre dann meine obige Vermuthung widerlegt und dargethan, dafs nicht blos dem rauchenden Princip der Vitriolsäure und der rauchenden Vitriolsäure sondern auch der von ersteren befreiten Vitriolsäure die Eigenschaft zukommt, die mit derselben in Berührung gesetzte Salpetersäure in hoher Temperatur zum Theil zu zersetzen, und chemisch zu binden — eine Eigenschaft die gewifs merkwürdig ist und uns abermals belehrt, dafs schwächere (einer partiellen Entsäuerung fähige) Säuren mit stärkerern in chemische Verbindung treten und die Stelle der Basen übernehmen können.

Digitized by Google

IV. *Untersuchungen des Verhaltens der Schwefelsäure gegen die Salpetersäure.*

Noch blieb mir nach allen jenen Untersuchungen (I. II. u. III.) übrig, auch das Verhalten der (durch Verbrennen des Schwefels bereiteten) Schwefelsäure gegen die Salpetersäure zu untersuchen. Da die vom rauchenden Princip befreite Vitriolsäure nach den Angaben aller deutschen und französischen Chemiker der eigentlichen Schwefelsäure in chemischer und jeder andern Hinsicht ganz gleich ist, letztere folglich auch sich gegen die Salpetersäure eben so verhalten mufs, wie erstere, so hätte ich wohl diese Untersuchung unterlassen können. Doch ein innerer Drang forderte mich auf, dieselbe noch zu veranstalten, was in dem folgenden Versuche geschah:

D. 1 Unze bräunlich gefärbte sogenannte englische Schwefelsäure von 1,80 spec. Gewichte aus der Officin des Hrn. Universitäts-Apotheker Schwartze allhier wurde mit ½ Unze höchstconcentrirter Salpetersäure vermischt (wobei Wärmeentwickelung Statt fand) und das Gemisch aus einer gläsernen Retorte so lange destillirt, als noch tropfbare und dunstförmige Salpetersäure überging, welcher Prozefs sehr leicht, aber *ohne Entwickelung* von Sauerstoffgas, und bei einer geringeren Hitze, als in den vorigen Versuche, von Statten gieng. Als keine Salpetersäure mehr entwickelt wurde, erschien der Rückstand in der Retorte nur schwach gelblich gefarbt, und nachdem alles erkaltet war, völlig farbenlos. Gleich nach dem Erkalten wurde derselbe gewogen, und — nur 7 Drachmen schwer gefunden, hatte also 1 Drachme am Gewicht verloren. Dieser Gewichts-

Digitized by Google

verlust, welcher mir unerwartet war, da ich die Destillation unterbrach, als keine Salpetersäure mehr erfolgte, und bestimmte mich, auch das Gewicht der destillirten Salpetersäure zu suchen, dieses fand ich 4 Drachmen, 46 Gran betragend. Da ich mich nicht überzeugen konnte, dafs mit der Salpetersäure auch gleichzeitig Schwefelsäure übergegangen seyn sollte, sondern vermuthete, dafs letztere vielleicht Wasser an die erstere abgegeben habe, so untersuchte ich das Dastillat und fand, dafs dasselbe mit der sechsfachen Menge Wasser verdünnt eine Auflösung des salpetersauren Baryts reichlich fällte, also wirklich schwefelsäurehaltig war. Ich untersuchte nun den in der Retorte gebliebenen, bereits gewogenen Rückstand in seinem Verhalten gegen Wasser, Kupfer, Naphta und andere Körper und fand ihn — *ganz frei von Salpetersäure.* Diese Erscheinung war mir zu auffallend und alle Resultate dieses Versuches waren zu abweichend von denen der vorigen Versuche, als dafs ich ihnen hätte unbedingt trauen können, und ich beschlofs daher den ganzen Versuch nochmals zu wiederholen, und zwar mit einer Schwefelsäure, die ich in meinen chemischen Vorlesungen zu verschiedenen Zeiten durch Verbrennen des mit dem 8ten Theile Salpeter vermischten Schwefels in atmosphärischer Luft unter grofsen mit Wasser gesperrten Glasglocken u. s. w. selbst bereitet hatte.

E. 6 Drachmen selbst bereitete Schwefelsäure von 1,82 spec. Gewichte wurden mit 2 Drachmen höchst concentrirter Salpetersäure vermischt und das Gemisch im pneumatischen Destillirapparate bis zum Sieden erhitzt. Wie das Sieden der Mischung er-

Digitized by Google

folgte, destillirte Salpetersäure in gelbgefärbten Tropfen und in Form roth gelber Dünste, die sich in kurzer Zeit verdichteten, aber Sauerstoffgas entwikelte sich weder im Anfang, noch in der Mitte noch gegen das Ende des Prozesses. Nach einer Viertel Stunde war alle Salpetersäure übergegangen, und der Rückstand in der Retorte erschien schwach gelblich gefärbt, nach dem Erkalten farbenlos; er wog 5 Drachmen, 50 Gr. und verhielt sich — wie *reine ganz salpetersäurefreie* Schwefelsäure. Das Destillat enthielt wieder etwas Schwefelsäure.

Das Resultat dieses zweiten, mit aller Aufmerksamkeit und Genauigkeit angestellten Versuches war hinreichend, mir die Ueberzeugung zu geben, dafs Schwefelsäure und Salpetersäure sich nicht mit einander verbinden können, und mich glauben zu machen, dafs zwischen der Vitriolsäure und Schwefelsäure eine Verschiedenheit stattfindet, wie Winterl (s. *Schuster*'s System der dualistischen Chemie, Bd. 1. S. 300—308) gefunden zu haben angiebt, und nun jeder andere Chemiker aus mehreren Erscheinungen anzunehmen wohl berechtigt ist. Ich erinnerte mich jedoch, dafs ich mir früher die Vitriolsäure von der Schwefelsäure darin als verschieden vorstellte, dafs in ersterer weniger Wasser, als in letzterer enthalten (und in jener das fehlende Wasser vielleicht durch chemisch gebundenes Feuer ersetzt) ist, und ich nahm sogleich Gelegenheit, diese Vorstellung durch einen und zwar den folgenden Versuch zu prüfen.

F. 9 Drachmen rauchender Vitriolsäure wurde mit 1 Drachme Wasser vermischt und dadurch das specifische Gewicht derselben von 1,91 auf das der

Digitized by Google

englischen Schwefelsäure von 1,85 herabgestimmt. Diese so gewässerte Vitriolsäure wurde mit 5 Drachmen höchstconcentrirter Salpetersäure versetzt und das Gemisch im pneumatischen Destillirapparat durch das Feuer einer Weingeistlampe erhitzt. Als die Erhitzung ohngefähr bis zu 75° R. gediehen war, fing die Mischung an zu sieden, und in einem Zeitraume von 20 Minuten alle Salpetersäure theils in Dunstgestalt, theils und gröfstentheils in tropfbarflüssiger Form, aber keine Spur von Sauerstoffgas noch einer andern Gasart auszugeben. Der Rückstand, welcher heifs schwach gelb gefärbt und nach dem Erkalten farbenlos war, zischte als er mit Wasser in Berührung gebracht wurde, gab aber dabei kein Bläschen von Salpetergas aus, und wirkte (im gewässerten Zustande) weder auf Kupfer, noch Quecksilber oder sonst eine Materie, auf welche die oxynitrogenirte Vitriolsäure reagirte, sondern *verhielt sich ganz wie reine Salpetersäure.*

Dieser Versuch lichtete das Dunkel, welches die Versuche *D.* und *E.* über das Wesen der Vitriolsäure und Schwefelsäure gebracht hatte: er lehrt, dafs die Vitriolsäure durch Wässerung der Schwefelsäure gleich werde, d. h. in Hinsicht ihres Verhaltens gegen die Salpetersäure; beweiset, dafs die Vitriolsäure einen Mangel an Wasser habe, den sie zu ersetzen strebt, entweder durch Anziehung des Wassers aus der Luft, oder durch Aufnahme anderer Materien, hier der ihr dargebotenen Salpetersäure.

Digitized by Google

Resultate.

Aus allen den beschriebenen Versuchen über das Verhalten der verschiedenen Arten der Vitriolsäure, und der Schwefelsäure gegen die Salpetersäure ergeben sich folgende Resulte:

a) *für die Wissenschaft.*

1) Die rauchende Vitriolsäure, das rauchende Princip derselben und die von diesem befreite Vitriolsäure verbinden sich unter Wärmeentwickelung mit der höchstconcentrirten Salpetersäure zu beinahe farbenlosen Flüssigkeiten, zersetzen diese in hoher Temperatur partiell in salpetrige Säure und Sauerstoffgas und gehen mit einem Theile der halbentsäuerten Salpetersäure in verschiedenen Verhältnissen eigenthümliche theils flüssige, theils feste chemische Verbindungen ein, die durch Behandlung mit desoxydirenden Mitteln purpurroth oder violblau gefärbt und nur durch Wasser, nicht aber durch Wärme, zersetzt werden.

2) Die Schwefelsäure und auch die mit dem 10ten Theile Wasser vermischte Vitriolsäure vereinigen sich mit der höchstconcentrirten Salpetersäure, unter schwächerer Wärmeentwickelung, als die 5 Arten der ungewässerten Vitriolsäure, zu farbenlosen Flüssigkeiten, zersetzen aber in hoher Temperatur die mit ihr vermischte Salpetersäure nicht, gehen mit derselben auch keine chemische Verbindung ein, und entlassen sie mithin bei der Destillationshitze ganz und unverändert.

Digitized by Google

3) Das Vermögen der 3 Arten Vitriolsäure, die Salpetersäure partiell zu zersetzen, und einen Theil derselben chemisch zu binden, ist Folge des Mangels derjenigen Quantität eines materiellen Gegensatzes in ihnen (zunächst des Wassers), welcher die Bedingung zu ihrem festen Bestehen giebt.

b.) *Für die Praxis.*

4) Die sehr übliche Methode, die Vitriolsäure durch Behandlung mit Salpetersäure zu reinigen, ist verwerflich weil das Resultat dieser Reinigung allezeit eine salpetersäurehaltige Vitriolsäure ist.

5) Das Erscheinen einer grofsen Menge Sauerstoffgases bei Eduction der Salpetersäure aus Salpeter durch Vitriolsäure hat seinen Grund im Mangel an derjenigen Quantität Wassers, welche die Salpetersäure zu ihrem isolirten Bestehen braucht und kann durch vorherige schwache Wässerung der Vitriolsäure verhindert werde.

6) Die vom Bucholz bei Destillation eines Gemenges aus Salpeter und (durch Salpetersäure gereinigter) Vitriolsäure wahrgenommene Erscheinung wurde (nach der Untersuchung *I. K.*) veranlafst durch desoxydirende Wirkung des Oxynitrogens, welches die Vitriolsäure enthielt.

7) Die krystallinische oder salzartige Materie, welche zuweilen bei der Bereitung der Salpetersäure gleichzeitig neben dieser erhalten wird, ist eine Verbindung des rauchenden Princips der Vitriolsäure mit halbentsäuerter Salpetersäure.

Digitized by Google

Ueber die Mischung der Milch.

Vom

Prof. C. H. PFAFF, in Kiel.

Einer meiner fleifsigsten Zuhörer *) hat unter meiner Aufsicht eine sehr genaue Analyse sowohl der *Kuh*- als *Frauenmilch* vorgenommen, und zum Gegenstande seiner Inauguraldissertation gemacht. Es war hiebei vorzüglich um die Beantwortung der Frage zu thun, ob in der Milch wohl so viel *Eisen* enthalten sey, als die Zunahme des Cruors in dem ersten Lebensjahre etwa erfordern möchte. Von der Antwort auf diese Frage hing vorzüglich die Entscheidung über den wichtigen Punkt ab, ob man zur Annahme gezwungen sey, dafs der Organismus aus den ersten Elementen selbst Eisen zusammensetzen könne. Die Analyse wurde mit einer hinlänglichen Sorgfalt angestellt, um das quantitative Verhältnifs des Eisens angeben zu können, sie liefert also eine wirkliche Bereicherung der Zoochemie, und einen Zusatz zu der sonst so vollendeten Arbeit des trefflichen Berzelius im 2ten Theile seiner Förläsningar i Diurkemien, Stockholm 1808.

*) C. F. Schwarz diss. inauguralis sistens nova experimenta circa lactis principia constitutiva, Kiel 1813.

Digitized by Google

Das Resultat dieser neuen Analyse in Ansehung der im Feuer unzerstörlichen Bestandtheile ist folgendes:

1000 Theile Kuhmilch enthalten

1,805 phosphorsauren Kalk,
0,170 phosphorsaure Talkerde,
0,032 phosphorsaures Eisen,
0,225 phosphorsaures Natrum,
1,550 salzsaures Kali,
0,115 Natrum, das mit Milchsäure verbunden war

im Ganzen 3,742.

1000 Theile Frauenmilch enthalten

2,500 phosphorsaurer Kalk,
0,500 —— Talkerde,
0,007 —— Eisen,
0,400 —— Natrum,
0,700 salzsaures Kali,
0,300 Natrum, das mit Milchsäure verbunden war.

im Ganzen 4,407.

Herr Berzelius giebt Kali als dasjenige an, was mit der Milchsäure verbunden gewesen seyn soll, und *phosphorsaures Kali*. Die Analogie spricht gegen diese Behauptung, und in obigen Versuchen wurde bestimmt in dem eingeäscherten Rückstand Natrum, und phosphorsaures Natrum erkannt.

Digitized by Google

Chemische Untersuchung des Campechenholzes u. s. w.

von

CHEVREUL.

(Fortsetzung von S. 221 ff. des vorhergehenden Heftes.)

§. VII.

Wirkung einiger Neutralsalze mit kalischer und natronischer Basis auf die Infusion des Campechenholzes.

84. Im letzten Winter, als ich die Wirkung der Neutralsalze auf die Farbe des Campechenholzes untersuchte kannte ich diese Materie noch nicht im Zustande ihrer Reinheit; ich machte meine Versuche mit dem Aufgusse des Campechenholzes; ich hätte sie in diesem Sommer gern mit der Hämatoxylin wiederholt, allein die Unmöglichkeit, worin ich mich befand, destillirtes Wasser frei von Alkali zu erhalten, zwang mich, diese Arbeit bis zu einer andern Zeit zu verschieben. Was ich in diesem Paragraph sage, ist daher nur auf Campechenholzinfusion anwendbar, welche ich im Winter mit destillirtem Wasser machte; ich füge diesen Umstand hinzu,

Digitized by Google

weil es wahrscheinlich ist, dafs in dieser Jahreszeit das Wasser viel weniger kohlensaures Ammoniak enthält, als zu jeder andern Zeit. Wie dem auch sey, so werden die Resultate, welche ich davon gebe, wenn sie auch nicht absolut sind, doch unter sich vergleichbar seyn, weil ich immer gleichzeitig, als ich das Gemisch einer Campechenholzinfusion und eines Salzes untersuchte, ein ähnliches Gemisch mit dem Campechenholz und dem destillirten Wasser machte, dessen ich mich zu meiner Auflösung bedient hatte, und ich wiederholte analoge Versuche mit dem Veilchensyrup *).

Schwefelsaures Natrum.

85. Zweimal krystallisirtes schwefelsaures Natrum gab eine Auflösung, welche nicht merklich den Veilchensyrup grünte und die Lackmustinctur nicht roth färbte. Durch diese Resultate versichert, dafs das schwefelsaure Natrum neutral sey, wenigstens nach den Anzeigen der Reagentien, welche man gewöhnlich anwendet die Neutralisation der Salze zu erkennen, machte ich folgende Versuche: Ich brachte in zwei Gläser zwei gleiche Mengen von Campechenholzinfusion; ich gofs in das eine vier Raumtheile concentrirter schwefelsaurer Natrumauflösung, in das andere vier Raumtheile Wassers: das erste Gemische

*) Der Veilchensyrup, welchen ich anwandte, war mit der 12fachen Menge Wassers verdünnt. Alle Versuche, welche ich anführen werde, wurden auf dieselbe Weise mit einem Volum verdünnten Veilchensyrup und einem Volum sehr schwacher Campechenholzinfusion angestellt. Ich wandte 4 und zuweilen 8 Raumtheile der Salzauflösungen an.

Ch.

Digitized by Google

wurde auf der Stelle rosenroth, das andere veränderte nicht die Farbe.

86. Die Farbenveränderung des Campechenholzes konnte von zwei Ursachen herrühren: entweder wirkte das Salz, indem es einen Theil seiner Basis der färbenden Materie abtrat, oder das Salz enthielt einen Ueberschufs an Alkali, dessen kleine Menge durch das Campechenholz bemerkbar geworden und der Wirkung des Veilchensyrups entgangen seyn konnte. In diesem letzten Fall glaubte ich, dafs das schwefelsaure Natrum von diesem Ueberschusse an Alkali durch mehrere successive Krystallisationen befreit werden könnte; und diefs fand auch Statt. Das 4mal krystallisirte und von seiner Mutterlauge befreite Salz gab eine Auflösung, die nicht mehr das Campechenholz rosig färbte, blos nach 24 Stunden gab es ihm einen solchen Farbenschein, aber diese Veränderung war fast unmerklich; hieraus schliefse ich, dafs sehr reines schwefelsaures Natrum das Campechenholz nicht rosenroth färbt, und der Veilchensyrup kein so gutes Reagens zur Entdeckung kleiner Mengen Alkalis ist, als das Campechenholz.

87. Das in einem Tiegel aus Platina geschmolzene saure schwefelsaure Natrum wird ein wenig alkalisch, denn es röthete das Campechenholz und machte selbst den Veilchensyrup ein wenig grün. Ich weifs nicht, ob ein anderes Agens als der Wärmestoff die Trennung der Schwefelsäure bewirkt habe: um sich davon zu überzeugen, müfste man den Versuch in einer Röhre von Platina wiederholen. Uebrigens bin ich ganz überzeugt, dafs diese Zerlegung nicht durch Theilchen von Kohle bewirkt

Digitized by Google

worden sey, welche etwa in den Tiegel gefallen wären.

Schwefelsaures Kali.

88. Ich habe Krystalle dieses Salzes erhalten, die auf Lackmuspapier, Veilchensyrup und Campechenholz keine Veränderung bewirkten. Das im Handel vorkommende schwefelsaure Kali habe ich immer alkalisch gefunden, selbst durch Veilchensyrup, und erst nach 4 Krystallisationen erhält man Krystalle, welche den Veilchensyrup nicht mehr grün, aber das Campechenholz rosenroth färbten. Das saure schwefelsaure Kali, welches in einem Tiegel aus Platina calcinirt war, gab mir dasselbe Resultat, welches das saure schwefelsaure Natrum darbot.

Salpetersaures Kali.

89. Das geläuterte und zweimal krystallisirte salpetersaure Kali gab eine Auflösung, welche nicht die geringste Veränderung hervorbrachte mit dem Veilchensyrup und dem Campechenholz, selbst nach Verlauf von 24 Stunden.

Essigsaures Kali und Natrum.

90. Sehr reines essigsaures Kali und Natrum, welche den Veilchensyrup nicht grün färbten, machten das Campechenholz merklich rosenfarbig. Diese Salze wirken übrigens wie die schwefelsauren und salpetersauren Alkalien, denn ich habe gesehen, dafs eine Auflösung dieser essigsauren Salze, worein ich so viel Essigsäure gegossen hatte, dafs letztere auf die Lackmustinctur wirkte, das Campechenholz röthete. Dieses Resultat beweiset die schwache Verwandtschaft der Essigsäure zu den Basen, und eine

Digitized by Google

Thatsache, welche dieses bestätiget, ist, dafs es hinreicht eine Auflösung von essigsaurem Kali oder Soda bei gelinder Wärme zu verdunsten, um einen alkalischen Rückstand zu erhalten.

§. VIII.

Wirkung mehrerer Salze mit alkalischerdiger Basis und besonders des Alauns auf den Campechenholz-Aufgufs.

91. Gut krystallisirte schwefelsaure Bittererde, deren Auflösung keine Veränderung des Veilchensyrups, des blausauren Kali und des geschwefelten Ammoniaks bewirkt, macht das Campechenholz ziemlich stark rosenroth.

92. Mit Campechenholz behandelter schwefelsaurer Kalk färbte sich violett. Er wirkt demnach mit seiner Basis, wie die schwefelsaure Bittererde.

93. Salpetersaurer Baryt, welcher mehreremal krystallisirt war, um einen geringen Ueberschufs absichtlich hinzugesetzter Säure davon zu trennen, brachte keine Veränderung auf Veilchensyrup und Campechenholz hervor, selbst nicht nach einer Einwirkung von 24 Stunden. Da aber nach Verlauf von 24 Stunden die Temperatur sich vermindert hatte, so krystallisirte ein Theil des Salzes. Diese im Wasser wieder aufgelösten Krystalle machten das Campechenholz rosenroth.

94. Saurer, salzsaurer Kalk, welcher mehreremal krystallisirt war, farbte das Campechenholz rosenroth, und färbte zuletzt selbst den Veilchensyrup grün. Ich glaube übrigens, dafs die Krystallisation mehrerer salzigen Auflösungen das Verhältnifs der

Digitized by Google

Elemente verändern kann, so wie es Thenard bei dem phosphorsauren Natrum und Berthollet bei dem sauren schwefelsauren Kali beobachtet haben.

95. Die essigsaure Baryt- Strontian- und Kalksalze färbten das Campechenholz rosenroth; und was beweiset, dafs sie durch ihre Base wirkten, das ist, dafs einige Tropfen Weinessig die Farbe in gelb verwandelten.

Wirkung des Alauns.

96. Ich vermischte mit einer concentrirten Campechenholzinfusion 5 Grammen vollkommen reinen in Wasser aufgelösten Alaun. Das färbende Extract ging in Violettroth über, es bildete sich ein sehr häufiger Niederschlag (*A*), welchen ich nach Verlauf von 24 Stunden durch die Filtration absonderte.

Prüfung des Präcipitats A.

97. Er war röthlich violett gefärbt. Ich gofs zuerst darauf ein Litre kalten Wassers, welches ich mit der Flüssigkeit vereinigte, von der er sich abgesondert hatte; darauf wusch ich ihn mit siedendem Wasser bis dieses nur noch Atomen der färbenden Materie aufzulösen schien. Ich erhielt auf diese Weise 3 Arten von Waschwasser.

98. Die *1sten Laugen.* Sie waren dunkelroth gefärbt; sie fallten den Baryt als schwefelsaure Verbindung. Durch Verdunstung bedeckten sie sich mit kupfrichten Häutchen, welche dem Niederschlag (*A*) ähnlich waren. Durch Concentration und Erkaltung setzten sie eine zähe und zusammenziehende Substanz ab, welche der kastanienbraunen Materie ähnlich war, von der ich vorher (52.) gesprochen habe. Die

Digitized by Google

Flüssigkeit, von der diese Substanz sich getrennt hatte, gab, nachdem sie von neuem concentrirt war, schöne Alaunkrystalle, und viel färbenden Extracts. Man sonderte diesen letzten durch Alkohol ab und erhielt durch dieses Mittel zwei Decigrammen Alaun, welcher etwas färbende Materie zurückhielt.

99. 2*te Laugen.* Sie waren gelb gefärbt, und röthlich nach der Concentration. Sie fällten den Baryt als schwefelsaure Verbindung. Sie bedeckten sich nicht mit kupfrichten Häuten bei der Verdünstung. Sie enthielten mehr Schwefelsäure, als Thonerde.

100. 3*te Laugen.* Concentrirt waren sie schön rothgelb (d'un jaune roux), sie fällten auf der Stelle die Gallerte. Sie wurden gelb durch ein wenig schwache Schwefelsäure, und rosenroth durch einen Ueberschufs dieser concentrirten Säure. Das Barytwasser verwandelte die Farbe in braunroth und bildete darin einen flockigen, in Salpetersäure auflöslichen, Niederschlag. Dieser in einer Glasröhre erhitzte Niederschlag gab Schwefelbaryt. Ich will sogleich nicht untersuchen, ob hier der Schwefel aus der Verbindung der Schwefelsäure, des Alauns, und der färbenden Materie entsprang, oder ob er vielmehr in der letzteren enthalten war. Ich will blos im Vorbeigehen bemerken, dafs die Calcination einer vegetabilischen Substanz mit dem Baryt eines der besten Mittel ist, welches man anwenden kann, um die Gegenwart des Schwefels, oder seiner Säure in den vegetabilischen Verbindungen zu entdecken.

101. Der gewaschene Präcipitat *A.* hatte einen Theil seiner rothen Farbe verloren, und zeigte ein Violett, das sehr demjenigen des auf nassem Wege

Digitized by Google

gereinigten Indigos glich. Er wog 18 Decigrammen. Er wurde destillirt: das Product, welches er gab, roch weder nach schwefliger Säure, noch nach geschwefeltem Wasserstoffgas. Indefs schien es doch Schwefel zu enthalten, denn es färbte das mit essigsaurem Blei benetzte Papier schwarz. Ich bin geneigt zu glauben, dafs dieser Schwefel eher von der färbenden Materie, als von einem Rückstande der Schwefelsäure herrühre, welcher der Auslaugung entgangen wäre, und ich stütze mich darauf, dafs das destillirte Campechenholzextract ein Product giebt, welches auf mit salpetersaurem Zinn, essigsaurem Blei und schwefelsaurem Kupfer angefeuchtete Papiere wirkt, und darauf, dafs der aus dem Niederschlag *A.* erhaltene Schwefel nur in einem sehr geringen Verhältnifs vorhanden war *). Die von 18 Decigrammen zurückgebliebene Kohle hinterliefs 12 Centigrammen einer weifsen Asche, welche aus Alaunerde und einer Spur Kalk zusammengesetzt war; nach diesen Thatsachen wird es wahrscheinlich, dafs der blaue gewaschene Niederschlag eine Verbindung von Alaunerde und färbender Materie sey, und dafs die 12 Centigrammen Alaunerde, welche er enthielt, anzeigen, dafs hier 1 Gramm Alaun zersetzt sey.

*) Dafs in den Pflanzen substanzieller Schwefel vorhanden sey, glaube auch ich, wenn auch die Absonderung desselben aus jenen noch mit unüberwindlichen Schwierigkeiten verknüpft seyn sollte. Ich habe vor etlichen Jahren ein Stückchen Holz eines mir unbekannten Baumes, welches der grofse Naturforscher, Herr A. v. Humboldt von seiner letzten Reise mitgebracht hatte, gesehen, und dieses war ganz von Schwefelstaub durchdrungen. *John.*

Digitized by Google

Prüfung der Flüssigkeit, welche den Niederschlag A gegeben hatte.

102. Sie war dunkelroth gefärbt. Nach der Concentration gab sie viele Alaunkrystalle von violettrother Farbe. Die bis zur Trocknifs verdunstete Mutterlauge dieser Krystalle wurde mit 4ogradigem Alkohol behandelt: durch dieses Mittel schied man noch Alaun ab; ich glaubte anfangs, dafs letzterer saures schwefelsaures Kali enthalte, allein ich konnte durch die Krystallisation nichts davon absondern.

103. Dieses letztere Resultat liefs mich vermuthen, dafs, wenn hier freie Schwefelsäure aus dem Gemische des Campechenholzextracts mit dem Alaun vorhanden gewesen wäre, ich diese Säure in dem Theile des Extracts würde wieder gefunden haben, welcher von dem Alkohol aufgelöst war. Aber durch den Baryt erhielt ich keine schwefelsaure Verbindung, und durch die Destillation erhielt ich ein Product, welches dem des Campechenholzextracts ähnlich war; hieraus schliefse ich, dafs keine merkliche Menge Schwefelsäure in der von dem Alkohol aufgelösten Materie vorhanden war. Ich will noch bemerken, dafs diese Materie in dem Zustande der Mutterlauge war, von der ich in dem Artikel der Analyse des Campechenholzextractes gesprochen habe, und dafs folglich die braune Materie *) dieses letzteren sich mit dem blauen Präcipitat *A.* abgesondert hatte.

---

*) Diefs ist die braune Materie, welche in grofser Menge die klebrige Substanz bildete, erhalten durch Verdunstung der ersten Laugen des Niederschlags *A* (98.) *Ch.*

Digitized by Google

104. Die durch die vorhergehenden Operationen erhaltenen Alaunkrystalle, gaben, wieder aufgelöst und krystallisirt, im Ganzen 4 Gramm. und 1 Decigramme. Diese Menge stimmt sehr gut mit dem Versuche (101.) überein, welcher die Zersetzung von ein Gramm Alaun angiebt. Ich erhielt mit den Krystallen dieses Salzes eine bemerkenswerthe Menge in kleinen seidenartigen Nadeln krystallisirten schwefelsauren Kalks; dieses Resultat beweiset, dafs die von der Zersetzung der schwefelsauren Alaunerde entspringende Schwefelsäure (und wahrscheinlich auch die des schwefelsauren Kali) sich mit der Basis des in dem Campechenholzextracte vorhandenen essigsauren Kalks verbunden habe, und erklärt es folglich, warum man weder saures schwefelsaures Kali, noch freie Schwefelsäure in den Versuchen 102. und 103. erhält.

105. Die 4,1 Grammen Alaun, welche in Wasser wieder aufgelöst waren, gaben Octaëder von einem sehr schönen Granatroth. Die Durchsichtigkeit dieser Krystalle, die Gleichheit ihrer Farbe, liefs mich anfangs vermuthen, dafs die färbende Materie in allen Theilen gleichförmig verbreitet sey; in der Folge aber überzeugte ich mich, dafs sie nur oberflächlich war, denn nachdem ich mehrere Krystalle mit Wasser angefeuchtet hatte, gelang es mir sie durch Reiben zwischen den Fingern zu entfärben; ungeachtet dieses Resultates ist es nicht zu bezweifeln, dafs der saure Theil des Alauns, welcher unmittelbar mit der färbenden Materie in Berührung war, auf letztere wirkte und ihr eine rothe Farbe gab. Wenn man so eben die granatrothen Krystalle in vielem Wasser aufgelöst hatte, und man die Auf-

Digitized by Google

lösung verdunstete, bedeckte sich diese Flüssigkeit mit blauen Häutchen, und durch die Erkaltung und Ruhe bildeten sich Krystalle, welche von den blauen Häutchen, die sich an ihrer Oberfläche gefället hatten, gefärbt wurden. Es folgt aus diesen Thatsachen, dafs in den granatrothen Krystallen vorzüglich die Säure auf die Farbe reagirt, und dafs in der Auflösung dieser Krystalle im Gegentheil die Basis wirkt, weil sie eine unauflösliche Verbindung mit der farbenden Materie einzugehen strebt.

106. Aus dem Gesagten über die Wirkung des Campechenholzextractes auf den Alaun folgt überhaupt:

1) Dafs wenn man die Auflösungen dieser beiden Stoffe vermischt, sie sich wechselsweise zersezen; dafs der röthlich violette Präcipitat, welcher sich absondert, besteht aus einem Salze mit einem Ueberschusse von Thonerde *) und färbendem Extracte, der braune Materie im Uebermaafs enthält.

2) Dafs das siedende Wasser diesen Niederschlag in eine Verbindung von Alaunerde und färbender Materie verwandelt.

3) Dafs die von der Alaunerde getrennte Schwefelsäure, und wahrscheinlich auch die von dem schwefelsauren Kali, nicht frei werde, weil sie den essigsauren Kalk des Extracts zersetzt und schwefelsauren Kalk bildet. Es ist nicht zu bezweifeln, dafs wenn man mit der Hämatoxylin arbeitete, man sau-

*) Ich möchte nicht wagen zu behaupten, dafs auch Kali in Verbindung mit diesem Niederschlage sey, weil man sagen kann, dafs der Alaun, den ich daraus durch Kochen des Wassers zog, lediglich eingemengt war. *Ch.*

Digitized by Google

res, schwefelsaures Kali oder freie Schwefelsäure erhalten würde.

4) Dafs es nicht scheint, als wenn man hier eine sehr innige Verbindung zwischen der färbenden Materie und dem krystallisirten Alaun habe; man bemerkt blos, dafs die Säure dieses Salzes, auf die Farbe wirkt und sie röthet, und dafs sodann, wenn man diese Krystalle wieder auflöst, die Farbe alsobald in carmoisinroth oder blau übergehe, weil die Farbe ein Bestreben äufsert, sich mit der Alaunerde zu fällen.

§. IX.

Wirkung mehrerer Metalloxyde auf die Hämatoxylin.

107. Das verglaste Bleioxyd, das unvollkommene Zinnoxyd, das vollkommene Eisenhydrat, das Kupferhydrat, das frische Nickelhydrat, das im Feuer bereitete Zinkoxyd und sein Hydrat, das im Feuer bereitete Antimoniumoxyd und dessen salzsaure Verbindung mit Ueberschufs an Basis, das Wismuthoxyd im Feuer bereitet, vereinigen sich mehr oder weniger leicht mit der Hämatoxylin und bilden Verbindungen von blauer mehr oder weniger ins violette ziehenden Farbe; alle diese Oxyde nähern sich folglich den alkalischen Basen. Das kohlensaure Kobalt scheint eben so, wie diese letzteren zu wirken; wenn es aber ausgetrocknet ist, bedarf es mehrere Tage, um sich mit dem färbenden Princip zu verbinden. Das im Feuer bereitete Quecksilberoxyd im Maximum zersetzte die Hämatoxylin, indem es ihr Oxygen abtrat.

Digitized by Google

108. Das Zinnoxyd im Maximum und die Arseniksäure haben auf die Hämatoxylin eine derjenigen der Mineralsäuren analoge Wirkung. Das Oxyd des Arseniks schien mir nicht sich mit derselben zu vereinigen; wenigstens löste ich Arsenikoxyd in einer Hämatoxylinauflösung auf, ohne merkliche Veränderung so wenig in der Flüssigkeit, als in dem Theil des Oxyds, welcher sich durch die Erkaltung gefällt hatte, wahrzunehmen.

§. X.

Wirkung des salzsauren Zinnoxyduls und des essigsauren Bleis auf die Campechenholzinfusion.

Salzsaures Zinnoxydul.

109. Wenn man in eine Campechenholzinfusion eine Auflösung des sublimirten salzsauren Zinnoxyduls gießt, so bildet sich ein blauer Niederschlag. Wenn man filtrirt, so ist im Fall man eine hinreichende Menge färbender Materie anwandte, die Flüssigkeit selbst gefärbt. Diese, in einem verpfropften Glase sich selbst überlassen, setzt nach und nach einen neuen blauen Niederschlag ab, und endlich kommt eine Periode, wo die Flüssigkeit ganz und gar entfärbt erscheint; wenn man sie alsdann prüft, so findet man, daſs sie einen groſsen Ueberschuſs an Säure enthält, daſs man daraus von Neuem blaue Materie fällen kann, wenn man vom Extracte des Campechenholzes hinzufügt, und endlich, daſs durch einen Ueberschuſs des letztern, man dahin gelangt, fast alles metallische Oxyd abzusondern; denn man erhält nur eine Spur schwefelwasserstoffiges Zinn, wenn

Digitized by Google

man einen Strom geschwefelten Wasserstoffgases in die Flüssigkeit gehen läfst; diese letztere enthält nichts als eine Verbindung von Salzsäure und färbender Materie.

110. Der blaue Niederschlag giebt dem Wasser, womit man ihn sieden läfst, Salzsäure ab, Zinnoxyd und färbende Materie. Wenn endlich das Waschwasser aus der salpetersauren Silberauflösung kein salzsaures Silber mehr fället, so scheint das Wasser nichts weiter mehr als färbende Materie aufzulösen; der blaue so gewaschene Niederschlag ist eine Verbindung von *Zinnoxyd und färbender Materie*, denn das gesättigte kohlensaure Kali und die Wärme können daraus kein Atom Säure absondern.

111. Hieraus folgt, dafs wenn man Campechenholzextract in salzsaure Zinnoxydulauflösung gieſst: 1) sich zwei Verbindungen bilden, die eine, welche in Auflösung bleibt und einen Ueberschufs von Säure enthält, die andere, welche sich fällt, und einen Ueberschufs von Oxyd hat; 2) dafs die erste Verbindung sich freiwillig zersetzt, wenn die Moleculs des Zinnoxyds und der färbenden Materie sich hinlänglich genähert haben, um die auflösende Kraft der Säure zu überwältigen; 3) dafs wenn man ein grofses Uebermaafs von Campechenholzextract anwendet, man das Ganze oder den grösten Theil des mit der Salzsäure verbundenen Zinnoxyds fällen kann; 4) dafs die sich fällende Verbindung der färbenden Materie und des salzsauren Zinns mit Ueberschufs an Basis durch siedendes Wasser in saure salzsaure Verbindung und in reines Oxyd, welche beide färbende Materie zurückhalten, verwandelt wird.

Digitized by Google

Essigsaures Blei.

112. Ich machte eine Verbindung von 5 Grammen sehr reinen essigsauren Bleis, und gofs darein solang Campechenholzinfusion bis die aus der Verbindung entspringende Flüssigkeit nach der Filtration mit schwacher Purpurfarbe erschien. Es blieb auf dem Filtrum *eine blaue etwas violett gefärbte Materie*, welche ich weiter unten prüfen und die ich den Niederschlag *A* nennen werde.

Flüssigkeit, aus welcher der Niederschlag A gefället war.

113. Diese Flüssigkeit gab mit einer neuen Portion Campechenholzinfusion einen dunkleren blauen Niederschlag als derjenige war, welcher auf dem Filtrum (112.) geblieben war; sie fällte gleichfalls das essigsaure Blei, ob sie gleich schon einen Ueberschufs dieses Salzes enthielt; dieser Niederschlag war viel weniger lebhaft an Farbe, als der erste. Er gab durch die Destillation *Essigsäure mit flüchtigem Oel vermischt.* Wenn man ihn mit Baryt vermischte, erhielt man ein schönes krystallisirtes essigsaures Salz. Die in der Retorte verbliebene Flüssigkeit hatte viel bläulich braune Flocken abgesondert, welche hauptsächlich aus Bleioxyd und färbender Materie gebildet waren. Dieser Niederschlag wurde mit Wasser verdünnt und filtrirt. Das in diese Flüssigkeit gegossene essigsaure Blei brachte weder einen Niederschlag, noch eine Farbenveränderung darin hervor, was anzeigte, dafs sie keine färbende Materie mehr enthielt.

114. Es folgt aus diesen Erfahrungen, 1) dafs wenn man Campechenholzextract in essigsaures Blei

Digitized by Google

gieſst, die färbende Materie indem sie sich mit dem Oxyd fallet, die Absonderung eines Theils der Essigsäure bewirkt; daſs diese Fällung einen Stillstand erleidet, wenn die auflösende Kraft der frei gewordenen Säure die Wirkung der färbenden Materie auf das Blei überwältiget.

2) Diese Flüssigkeit giebt von Neuem einen Niederschlag wenn man sie destillirt, und zwar weil die Essigsäure, sich verflüchtigend, mit der färbenden Materie nicht mehr im Gleichgewicht steht.

3) Es scheint, wenn man in diese Flüssigkeit, welche einen Ueberschuſs an Säure enthält, 1) färbende Materie hineingieſst, daſs sich ein Niederschlag bildet, welcher mehr Farbe, als der Niederschlag *A* enthält, 2) wenn man essigsaures Blei hinzufügt, daſs sich eine Verbindung mit Ueberschuſs an Oxyd bildet, welche gleichfalls weniger auflöslich ist, als der Niederschlag *A*.

115. Die Flüssigkeit (113.), welche destillirt und durch Concentration von ihrer färbenden Materie befreit war, wurde der Wirkung des geschwefelten Wasserstoffs ausgesetzt, um das Blei abzusondern, das sie enthielt. Filtrirt und verdunstet verhielt sie sich fast wie die durch Bleiglätte entfärbte Infusion (22); sie gab essigsaures Kali, und krystallisirten essigsauren Kalk. Ich glaube, daſs sie ein wenig animalische Materie in Auflösung enthielt, denn der durch Verdunstung erhaltene Rückstand entwickelte, in einer Glasröhre erhitzt, Ammoniak; ich fand gleichfalls Eisenoxyd und Kieselerde darin, aber diese Erde hatte ohne Zweifel ihre Entstehung aus den Gefäſsen.

Digitized by Google

Prüfung des Niederschlags A.

116. Der Niederschlag *A*, welcher im Filtrum (112.) geblieben war, wurde mit heifsem Wasser gewaschen, um ihm alle Flüssigkeit zu entziehen, welche er zurückhielt, und darauf in 4 Litres siedenden Wassers eingerührt. Nach 4 Tagen gofs ich eine gelbe Flüssigkeit ab, welche schwach in das Grünliche zog. Ich gofs 4 Litres siedenden Wassers wieder auf den Niederschlag, und decantirte es nach einer Einwirkung von 4 Tagen.

117. Diese 8 Litres Waschwasser wurden concentrirt; als die Flüssigkeit anfing sich zu verflüchtigen wurde sie röthlich und bald nachher fällten sich blaue Flocken. Am Ende der Verdunstung, welche bis zur Trocknifs getrieben war, fand eine Entwickelung von Essigsäure Statt, sowohl durch den Geruch als das Lackmuspapier bemerkbar. Diese Laugen enthielten folglich *Essigsäure, Bleioxyd und färbende Materie.*

118. Der Rückstand dieser Verdunstung, wieder mit kaltem Wasser behandelt, gab nochmals Saure ab, Oxyd und Farbe, und hinterliefs eine blaue Verbindung haupsächlich aus Oxyd und färbender Materie, welcher das siedende Wasser noch Säure, Oxyd und farbende Materie entzog; aber diese letztere war zersetzt, sie wurde nicht mehr rosenfarbig durch Schwefelsäure, sie erhielt durch Alkalien eine braungelbe Farbe und fällte das salzsaure Zinnoxydul schön zeisiggelb (jaune serin). Die Farbe des Campechenholzes kann daher gelb färbende Materie werden.

119. Man gofs wieder auf den Niederschlag *A*, welcher mit 8 Litres Wassers gewaschen war, 4 neue Litres dieser Flüssigkeit. Dieses verdunstete Wasch-

Digitized by Google

wasser gab Säure, Oxyd und veränderte färbende Materie.

120. Da ich die Schwierigkeit bemerkte, welche mit der Erschöpfung aller auflöslichen Theile des Niederschlags *A* verknüpft war, nahm ich ungefähr $\frac{1}{3}$ davon und wusch es mit einer grofsen Menge Wassers; als diese Flüssigkeit nichts weiter als einige Atomen färbender Materie in sich zu nehmen schien, destillirte ich den Rückstand mit Schwefelsäure und ich erhielt nicht eine Spur von Essigsäure in dem Recipienten; demnach scheint es, dafs dieser Rückstand eine Verbindung von Oxyd und färbender Materie sey.

121. Es folgt daraus, dafs der Niederschlag, welcher sich bildet, wenn man Campechenholzinfusion mit essigsaurem Blei vermischt, eine Verbindung von essigsaurem Blei mit Ueberschufs an Oxyd und färbender Materie sey, welcher das siedende Wasser die Essigsäure und zugleich eine geringe Menge Oxyds und färbender Materie entzieht. Die Wirkung des Wassers auf diesen Niederschlag ist dieselbe, wie diejenige, welche sie auf den durch salzsaures Zinn erhaltenen Niederschlag ausübt.

§. XI.

Wirkung der Hämatoxylin auf die Gallerte, und Bemerkungen über den Gerbestoff.

122. Man schüttet in einen kleinen Kolben 5 Centigrammen Hämatoxylin und 40 Grammen Wassers. Man erhitzt das Gefäfs in einem Sandbade bis die Flüssigkeit anfängt zu sieden. Gegenseitig löset man 5 Decigrammen Hausenblase auf in 20 Grammen Wassers. Man nimmt 10 Grammen der filtrir-

Digitized by Google

ten Hämatoxylinauflösung, man läfst darein, vermittelst einer in eine Spitze ausgezogenen Röhre 8 Tropfen Hausenblasenauflösung fallen. Anfangs entsteht kein Niederschlag, aber nach Verlauf von 24 Stunden, setzen sich rothe Flocken ab, die aus Hämatoxylin und Gallerte gebildet sind. Wenn man 10 Grammen Hämatoxylinauflösung auf die Hälfte ihres Volums, welches sie einnahm, zurückbringt, erhält man auf der Stelle einen häufigen Niederschlag mit der Hausenblase.

123. Es folgt aus diesen Versuchen: 1) dafs die Haematoxylin und die Gallerte gegenseitige Verwandtschaft ausüben, dafs aber diese Verwandtschaft sehr schwach sey, weil sie nicht die auflösende Kraft des Wassers, welches diesen Körper einige Stunden im flüssigen Zustande erhält, überwältigen kann; 2) dafs, wenn man in den Pflanzen eine Art unmittelbarer Bestandtheile annimmt, welche durch die Eigenschaft charakterisirt wird, die Gallerte zu fällen, es wahrscheinlich wird, dafs die Hämatoxylin zu dieser Gattung gehöre.

124. Ist aber die Fällung der Gallerte ein hinlänglicher Charakter um darnach eine eigene Art von Körpern zu unterscheiden? Ich glaube es nicht, weil es eine grofse Anzahl von Körpern giebt, welchen diese Eigenschaft zukommt, und die nicht vereinigt werden können, wenn man die ausserordentliche Abweichung ihrer Natur bedenkt; so fällen der Welthersche Bitterstoff, die in Salpetersäure aufgelöste Kohle, und das salzsaure Iridium die Gallerte. Wir wollen jetzt prüfen, ob die natürlichen Pflanzensubstanzen, welche diese Eigenschaft besitzen, zu einer und derselben Gattung vereinigt wer-

Digitized by Google

den können, und uns für jetzt darauf beschränken die Hämatoxylin mit dem Gerbestoff der Galläpfel zu vergleichen.

125. Wenn die Fähigkeit, welche diese beiden Körper besitzen, die Gallerte zu fällen, sie einander nähern, so sind so viel andere Charaktere vorhanden, welche sie unterscheiden, dafs es unmöglich ist, sie zu verwechseln, und die Art, wie sie sich zur Schwefelsäure und dem Kali verhalten, setzet diefs ausser allem Zweifel. Es folgt daraus, dafs man diese Körper nicht zu einer und derselben Art vereinigen kann, und dafs, wenn man den Gerbestoff unter den unmittelbaren Bestandtheilen der Pflanzen behalten will, man keine blos in einfache Varietäten eingetheilte Arten daraus machen müfste, sondern ein Geschlecht in Arten eingetheilt, die eben so verschieden unter sich sind, als wie die färbenden Materien.

126. Bis jetzt habe ich die Wirkung der Hämatoxylin auf die Gallerte betrachtet; ich habe sie wegen dieser Eigenschaft mit der adstringirenden Materie der Galläpfel in Vergleich gebracht, und ich habe mit fast allen Chemikern die Existenz eines unmittelbaren Princips, benannt Gerbestoff, eingeräumt. Es bleibt mir zu untersuchen übrig, wie sehr die Verwandtschaft der Hämatoxylin zu der Gallerte vermehrt wird durch die Verbindung dieses Körpers mit der braunen Materie, welche damit in dem Campechenholzextract verbunden ist. Diese Untersuchung wird mich dahin führen, neue Betrachtungen über den Gerbestoff zu machen.

127. Man löset in Wasser die kastanienrothe (rouge marron) Substanz auf, welche, wie ich oben

Digitized by Google

angeführt habe, eine Verbindung von Hämatoxylin und einer braunen unauflöslichen Substanz ist. Man macht diese Auflösung auf dieselbe Weise, wie diejenige der Hamatoxylin (122); man vermischt davon 10 Grammen mit 8 Tropfen Gallerte; augenblicklich bildet sich ein reichlicher Niederschlag aus Gallerte, brauner Materie und Hämatoxylin. Wenn man 50 Grammen Wasser mit 10 Grammen der Auflösung der kastanienrothen Materie vermischt, so erhält man noch einen sehr beträchtlichen Niederschlag mit der Gallerte.

128. Wenn es einen Versuch giebt, welcher geeignet wäre zu zeigen, wie unzulänglich die Fällung der Gallerte sey, um einen unmittelbaren Bestandtheil zu charakterisiren: so ist es ohne Zweifel derjenige, welchen ich eben angeführt habe; er beweiset deutlich, dafs, wenn diese Eigenschaft der ausschliefsliche Unterscheidungscharakter eines Körpers wäre, die Verbindung dieses Körpers mit einem andern weit entfernt seine Intensität zu vermehren, sie vielmehr vermindern würde, aber es zeigt sich nun das Gegentheil, und die Hämatoxylin, welche in ihrem Zustande der Reinheit nur sehr geringe gerbende Eigenschaften besitzt, erhält die Energie eines wahren Gerbestoffs durch die Vereinigung mit einem Körper, welche ihre Auflöslichkeit vermindert.

129. Wenn man dieses Resultat betrachtet, und die Unvollkommenheit, worin man sich bisher befand, einen gallussäurefreien Gerbestoff zu erhalten, und wenn man von einer andern Seite die Analogie erwägt, welche zwischen der kastanienrothen Ma-

Digitized by Google

terie und den adstringirenden Extracten Statt findet, so wird es erlaubt seyn, über die Existenz des Gerbestoffs als eigenthümlichen Körper Zweifel aufzuwerfen, und zwar so lange, bis man aus den Galläpfeln eine in Wasser auflösliche Substanz erhalten kann, welche die Gallerte fället, und die keine Gallussäure enthält *).

§. XII.

Uebersicht der in diesen Untersuchungen aufgefundenen Thatsachen.

130. Ich habe anfangs gesucht, die Körper zu erkennen, welche die färbende Materie in dem Campechenholze begleiten. Zu diesem Zweck habe ich dasselbe ausgesetzt:

1) Der Wirkung des Wassers: diese Flüssigkeit entzog ihm, aufser der färbenden Materie, flüchtiges Oel, Essigsäure, salzsaures Kali, vegetabilische Salze mit alkalischer und kalkerdiger Basis, schwefelsauren Kalk, Alaunerde, Eisenoxyd und Manganoxyd.

---

*) Meines Erachtens ist dieser Fall längst eingetreten, wenn Herr Cheuvreul nicht beweiset, dafs aus dem von der Gallussäure befreiten Gerbestoff auf eine bisher noch nicht bekannte Weise Gallussäure abgesondert werden könne. Uebrigens habe ich mich öfter überzeugt, dafs die Gallussäure häufig in die Natur des Gerbestoffes übergeht, und umgekehrt, so wie ich es auch in meiner Analyse der auf unsern Eichenblättern wachsenden Gallusäpfel bewiesen habe. *John.* — Vergl. *Sertürners* Abhandlung über Gerbestoff und Gallussäure. Bd. IV. S. 410.

d. H.

Digitized by Google

2) Der Wirkung des Alkohols: Dieser löste eine Verbindung des färbenden Stoffes mit harziger oder öliger Materie auf.

3) Der Wirkung der Salzsäure: Diese Flüssigkeit entzog ihm eine Verbindung von färbender Materie, kleesaurem Kalk, und vielleicht auch phorphorsauren Kalk.

Das Holz, welches nach und nach durch die angegebenen Agentien erschöpft war, enthielt noch ein wenig färbender Materie, welche darin gebunden wurde durch die Verwandtschaft, die sie zu den holzigen Theilen hat, und wahrscheinlich auch durch ein wenig animalische Materie und einen Rückstand Harzes, welcher der Einwirkung des Alkohols entgangen war.

131. Die Schwierigkeit, welche man bemerkt, dem Campechenholz die färbende Materie zu entziehen, bewegt mich, dieses Holz und die meisten andern gefärbten Holzarten als Verbindungen der färbenden Grundstoffe mit denen des Holzes zu betrachten, welche sich denjenigen nähern, die wir in den Werkstätten der Färbekunst bilden. In der That kann man das Harz, den kleesauren Kalk und die animalische Materie als eben so viel Beizen betrachten, welche die Farbe auf dem Holze befestigen; es findet jedoch der Unterschied Statt, dafs das Campechenholz einen Ueberschufs an färbender Materie enthält, und dafs es nicht mit den Salzen gesättiget ist, wie es mit den Stoffen der Fall ist, welche man färben will.

Nach dieser Betrachtung begreift man, wie die Wirkung des Wassers auf das Campechenholz einen Stillstand erleidet, wenn es eine gewisse Quantität

Digitized by Google

färbender Substanz aufgelöst hat, weil die Farbe, welche zurück bleibt, durch in Wasser unauflösliche Körper gebunden wird; aus demselben Grunde siehet man ein, wie die holzigen Theile, der kleesaure Kalk und wahrscheinlich ein wenig animalische Substanz sich widersetzen, dafs der Alkohol die färbende Materie mit dem Harze hinwegnehme; es ist selbst wahrscheinlich, dafs die Verwandtschaft der ersteren Substanzen die Wirkung des Alkohols auf einen kleinen Theil des Harzes verhindert.

Nach Anerkennung dieser Thatsachen suchte ich auszumitteln, an welche vegetabilische Säure das Kali und der Kalk gebunden waren, welche ich im Zustande der kohlensauren Verbindung durch die Einäscherung des Campechenholzextraktes erhalten hatte, und hierauf die Materien kennen zu lernen, welche hauptsächlich diesen Extract bildeten. Ich wandte das Bleioxyd an, welches alle färbende Materie fällte, und in dem Wasser, das letztere in Auflösung enthielt, essigsaures Kali und Kalk und ein Atom animalischer Materie zurückliefs. Da ich vermuthet hatte, dafs mehrere Körper sich mit dem Bleioxyd hätten verbinden können, verfolgte ich einen andern Weg der Analyse, und ich nahm meine Zuflucht zu den Auflösungsmitteln. Der Alkohol, der Aether und das Wasser, nacheinander angewandt, gaben als letztes Resultat, dafs der Campechenholzextract wesentlich aus zwei Substanzen gebildet sey, einer welche ich *Hämatoxylin* genannt habe, die im Wasser, Aether und Alkohol auflöslich ist, und krystallisirbar; und einer andern *), welche im Wasser

*) Diese Substanz ist vielleicht animalischer Natur.

Ch.

und Aether unauflöslich ist, sich aber durch die Zwischenkunft der Hämtoxylin darin aufzulösen vermag. Diese Analyse des Campechenholzextractes durch Auflösungsmittel, führt zu interessanten Resultaten in Hinsicht auf die Scheidung der unmittelbaren Pflanzenbestandtheile; sie beweiset, dafs zwei Bestandtheile, wenn sie sich in verschiedenen Verhältnissen verbinden, Gemische bilden, welche man nicht genau nach einer und derselben Methode analysiren kann. So äussern der Alkohol, der Aether und das Wasser eine analoge Art auf das Campechenholz zu wirken, sie streben alle drei eine gröfsere Menge Hämatoxylin aufzulösen, als von dem unauflöslichen Princip, aber diese allgemeine Wirkung wird darauf durch die Natur eines jeden von ihnen modificirt: demnach bilden sich, wenn man diese Auflösungsmittel beim Campechenholzextracte anwendet, zwei Verbindungen, eine, welche sich auflöset und einen Ueberschufs an Hämatoxylin enthält, die andere, welche sich nicht auflöset und einen Ueberschufs des unauflöslichen Princips enthält. Was diese Scheidung zu begünstigen scheint ist Vereinigung der unauflöslichen Basen mit dieser letztern Verbindung, und vielleicht die Gegenwart einer geringen Menge animalischer Materie; wenn man die Auflösung mit einem Ueberschufse der Hämatoxylin verdunstet, so krystallisirt ein Theil derselben, und der andere bleibt, verbunden mit dem unauflöslichen Princip, in Gestalt der Mutterlauge. Diese Verbindung ist weit schwerer zu zersetzen als der Campechenholzextract, weil das unauflösliche Princip darin in weit geringerer Menge vorhanden ist,

Digitized by Google

und weil sie nicht so viel von erdigen Basen und vielleicht animalischer Materie enthält, welche diese Scheidung begünstigen. Um dahin zu gelangen, die Hamatoxylin der Mutterlauge zu scheiden, mufs man Reagentien anwenden, welche die möglichst geringste Wirkung auf das unauflösliche Princip äufsern; da der Aether und das Wasser dieses nicht, wie es der Alkohol thut, auflösen, so können jene nur allein angewandt werden.

Die Verbindung des unauflöslichen Princips und der Hamatoxylin, welche ich mit dem Namen der *kastanienrothen* Materie — rouge marron — bezeichnet habe, hat auffallende Aehnlichkeiten mit den adstringirenden Extracten; wie sie, fället ihre Auflösung die Gallerte und trubt sich durch Erkaltung; wenn man sie allmählich mit Wasserportionen behandelt, welche unzureichend sind, um sie aufzulösen, so erhält man zuletzt eine im Wasser unauflösliche Materie. Mich dünkt, dafs in den Pflanzen eine grofse Anzahl diesem analoge Gerbestoffarten enthalten seyen, welche aus einer unauflöslichen Substanz und einer färbenden Materie gebildet sind, welche ihnen Auflösbarkeit ertheilt. Es ist wahrscheinlich, dafs es gelingen würde, diese beiden Substanzen darzuthun, durch Mittel, denen analog, deren ich mich bediente; indefs wenn die färbende Materie nur in geringer Menge darin vorhanden wäre, und wenn sie eine grofse Verwandtschaft zu der mit ihr verbundenen unauflöslichen Materie hätte, so würde diese Scheidung grofse Schwierigkeiten zeigen, und was diese noch vermehren könnte, wäre die Gegenwart einer animalischen Materie.

Digitized by Google

Diefs sind die Untersuchungen, welche mich in dem ersten Theil meiner Abhandlung beschäftiget haben. In dem zweiten habe ich die *Eigenschaften der Hämatoxylin* untersucht. Dieser Körper ist aus Kohle, Hydrogen, Azot und Oxygen zusammengesetzt. Er ist wenig auflösbar in Wasser, seine Auflösung ist schön orangeroth gefärbt: er bildet mit der Schwefel- Salpeter- Salz- Phosphor- und phosphorigen Säure gelbe oder rothgefärbte Verbindungen nach der Menge der angewandten Säure. Er scheint nur eine rothe Verbindung mit der Boraxsäure zu bilden. Er verbindet sich gleichfalls mit den vegetabilischen Säuren, und geht auch mit der Essig- Klee- Zitronen- und Weinsteinsäure gelbe Verbindungen ein, welche schwach rosenroth gefärbt sind durch ein Uebermaafs an Säure.

Die alkalischen Basen bilden mit der Hämatoxylin violett-blaue Verbindungen, welche sich schnell zerlegen, wenn ein Ueberschufs an Alkali vorhanden ist. Die Säuren geben im Gegentheil der Hämatoxylin viel mehr Beständigkeit, indem sie sich damit verbinden.

Die Erden wirken nach Art der Alkalien, sie bilden Verbindungen, welche von einem weniger violetten Blau sind, als die alkalischen Verbindungen. Ich habe im allgemeinen bemerkt, dafs die blaue Farbe viel weniger violett war, wenn die Moleculs aneinander genähert, als wenn sie in der Flüssigkeit zertheilt wurden.

Ich habe darauf die Wirkung des geschwefelten Hydrogens auf die Hämatoxylin dargestellt und bewiesen, dafs es sich einfach mit der Farbe verbinde,

Digitized by Google

und letztere nicht desoxydire. Diese Wirkung scheint das geschwefelte Wasserstoffgas von den Säuren, mit welchen es indefs so viel Analogie hat, zu entfernen *).

Ich habe einige Versuche mit den Neutralsalzen gemacht, die Kali und Natrum zur Basis haben, aber ich legte meine Resultate mit vieler Behutsamkeit vor; weil ich nicht mit der Hämatoxylin gearbeitet habe, und weil ich destillirtes Wasser von einer nicht völlig ausgemachten Reinheit anwandte. Die Schlüsse, welche ich aus dieser Wirkung hergeleitet habe, sind folgende: Die Neutralsalze mit kalischer oder natronischer Basis, haben keine Wirkung auf die Hämatoxylin, allein da die Hämatoxylin ungleich empfindlicher bei der Berührung mit Alkalien ist, als der Veilchensyrup, so zeigt sie in den Salzen, welche die Farbe der letzteren nicht verändern, Spuren von Alkali an, welche der Mischung des Salzes fremd sind.

---

*) Ich habe mich noch nie entschliefsen können, der Meinung vieler Chemiker beizupflichten und das geschwefelte Wasserstoffgas für eine Säure zu halten, denn streng genommen sind die analogen Charactere gar nicht diejenigen, welche eine Säure charakterisiren, und ich halte nur dann einen Körper für eine Säure, wenn er aufser jenen Charakteren, einen sauren Geschmack besitzt, welcher aus der Vereinigung eines säurefähigen Substrats mit dem Sauerstoff entspringt, und wenn er zugleich die Lackmustinktur röthet. Nach jener ausgezeichneten Eigenschaft haben die Säuren ihren Namen erhalten, und diese fehlt der sogenannten Hydrothionsäure. *John.* — Vergl. *Hänle*'s Abhandlung Bd. VII. S. 134. *d. H.*

Digitized by Google

Die aus einer Erde oder alkalisirten Erde gebildeten Salze, wirken auf die Hämatoxylin durch ihre Basen. So wird der Alaun zum Theil durch die Campechenholzinfusion zersetzt; es scheint sich eine Verbindung von Alaun mit Ueberschufs an Basis und färbender Materie zu bilden, welche durch siedendes Wasser in den Zustand einer einfachen Verbindung aus Alaunerde und färbender Materie zurückgeführt zu werden scheint.

Die metallischen Oxyde, welche ich untersucht habe, verhielten sich nach Art der Alkalien und Erden, ausgenommen das Zinnoxyd im Maximum, welches eine rothe Verbindung darstellte; so dafs diese Basis noch eine Analogie mehr mit den Säuren hat.

Ich habe gesehen, dafs die Niederschläge, welche bei Aufgiefsung einer Campechenholzinfusion auf salzsaures Zinnoxydul und essigsaures Blei gebildet wurden, Verbindungen aus färbender Materie und Salzen mit Ueberschufs an Basis seyen, welche man durch siedendes Wasser säurefrei machen kann; aber es ist dazu eine sehr grofse Menge Wassers nöthig.

Da die Hämatoxylin sehr empfindlich auf Alkalien und Säuren ist, so kann sie nützlich als Reagens angewandt werden, aber da sie nicht auf alle salzige Verbindungen unwirksam nach Art der Lackmustinctur ist, und des Veilchensyrups, so folgt, dafs sie in gewissen Umständen diese Körper nicht ersetzen könne, ungeachtet sie ungleich empfindlicher ist, als jene. Ich werde auf diesen Gegenstand in einer Abhandlung zurückkommen, wo ich das Verhalten der Säuren und Alkalien zu den färbenden Principien prüfen werde.

Digitized by Google

Ich habe den zweiten Theil meiner Untersuchungen mit der Prüfung der Wirkung der Hämatoxylin auf Gallerte geschlossen. Ich habe beweisen wollen, dafs die Fällung der Gallerte zur Charakteristik einer Art unmittelbaren Princips nicht hinreichen könne, weil diese Eigenschaft Körpern angehöre, welche von sehr abweichender Natur sind; ich habe darauf gezeigt, dafs die Hämatoxylin, welche die Gallerte nur sehr schwach fället, durch Verbindung mit dem unauflöslichen Princip die Energie eines wahren Gerbestoffes erhalte; ich habe daraus geschlossen, dafs, wenn die Eigenschaft den Leim zu fällen ausschliefslich einem Körper angehöre, die Vereinigung dieses Körpers, mit einem andern, weit entfernt diese Eigenschaft zu vermehren, sie im Gegentheil vermindern müsse.

Ich behalte es mir vor, in anderen Abhandlungen die Prüfung mehrerer adstringirender Substanzen anzustellen, und vorzüglich derjenigen, welche in den Künsten angewandt werden.

Digitized by Google

Ueber die verpuffende Verbindung des Salz- und Stick-Gases *).

I.

Bericht über eine Abhandlung des Herrn Dulong, eine neue verpuffende Substanz betreffend, von Thenard und Berthollet.

Gelesen im Institut am 11. Februar 1813.

(Aus den Annales de Chimie 1813. S. 37 mit Anmerk. übersetzt vom *Herausgeber.*)

Die Verbindungen der oxydirten Salzsäure mit den meisten einfachen Körpern nehmen einen bedeutenden Platz unter denen ein, welche die Chemie kennen lehrt; aber man hatte nicht vermuthet, dafs diese Säure auch mit dem Stickgas sich vereinen könne. Herrn Dulong gelang es, diese Verbindung zu bewirken, welche sehr merkwürdige Eigenschaften zeigt und in vorzüglich hohem Grade die Fähigkeit hat, zu verpuffen.

*) Es ist von dieser Entdeckung schon Bd. 5. S. 122 eine kurze Nachricht gegeben worden. *d. H.*

Digitized by Google

Wenn Stickgas und oxydirte Salzsäure sich beide im Gaszustande befinden, so sind sie durch kein Mittel zu vereinen; aber wenn ersteres, schon in einer Verbindung befindlich, der im Wasser aufgelösten oxydirten Salzsäure dargeboten wird, so vereinigen sich beide, vorausgesetzt dafs die Temperatur nicht zu hoch sey. Alle ammoniakalischen Salze, deren Säure nicht flüchtig genug ist, um von Salzsäure ausgetrieben zu werden, geben ein gleiches Resultat. Die schicklichste Temperatur zum Gelingen des Versuches ist die von 7 — 8° der 100theiligen Scale.

Herr Dulong erhielt diesen neuen verpuffenden Stoff, indem er einen Strom oxydirt salzsauren Gases durch die Auflösung eines ammoniakalischen Salzes leitete. Er stellet sich immer unter Gestalt eines fahlgelben Oeles dar; seine specifische Schwere ist gröfser, als die des Wassers, selbst des mit Kochsalz gesättigten; der Luft ausgesetzt verflüchtigt er sich sehr schnell ohne Rückstand; ein Decigramm davon bewirkt an freier Luft eine Verpuffung stärker als ein Flintenschufs.

Herr Dulong beschreibt mehrere Versuche, die er anstellte, um die Eigenschaften und die Zusammensetzung dieses Stoffes kennen zu lernen; wir begnügen uns den anzuführen, welcher die Natur desselben unzweifelhaft darthut.

Er brachte auf den Boden eines mit Wasser angefüllten Pokals spiralförmig gewundenen Kupferdraht. Im Stöpfel der Flasche befanden sich zwei Röhren, die eine um das entwickelte Gas aufzufangen, und die andere die verpuffende Flüssigkeit hineinzubringen.

So lange noch Flüssigkeit sichtbar war, entwickelte sich reines Stickgas; das Wasser in der Flasche wurde blaulichgrün, und hatte alle Eigenschaften einer Auflösung vom salzsauren Hyperoxyde *) des Kupfers; am Boden der Flasche befand sich ein weiſser Staub, der die Eigenschaften des salzsauren Protoxydes zeigte. Diese neue Substanz hatte sich also aufgelöset in Stickgas und in oxydirte Salzsäure, welche mit dem Kupfer sich verband; hätte sie Wasserstoff enthalten, so würde sich dieser mit dem Stickgas entwickelt, oder sich mit einem Theile desselben zu Ammoniak vereinigt haben, was aber nicht erfolgte.

Nach den Grundsätzen der allgemein angenommenen Nomenclatur wird also diese Substanz den Namen *oxydirt salzsaurer Stickstoff* (*acide muriatique oxiazoté*) erhalten.

Es fehlte zur vollständigen Analyse desselben noch die Bestimmung der Verhältnisse seiner zwei Bestandtheile; der Verfasser bereitete zu dem Ende einen Versuch vor, wobei aber ein schwerer Unfall zum zweitenmal seine Untersuchungen unterbrach.

Phosphor in Berührung mit oxydirtsalzsaurem Stickstoffe bringt die heftigste Verpuffung hervor; so klein auch die den Phosphor berührende Menge davon seyn mag, so erfolgt dennoch plötzliche Zersezung und die Erschütterung zerbricht den Apparat.

---

*) Ich gebrauche den Ausdruck *Hyperoxyd* statt des sonderbaren Zwitterwortes *Peroxyd*, das in französischer Nomenclatur gewöhnlich ist, wie schon Bd. 3. S. 252. erinnert wurde. *d. H.*

Digitized by Google

Der Schwefel wirket minder stark, die Verbindung, welche er bildet, zersetzet sich schnell unter Wasser, welches dann Schwefelsäure und Salzsäure enthält.

Die Lebhaftigkeit der Verpuffung des oxydirt-salzsauren Stickstoffes veranlafste d. V. ihn mit dem überoxydirt-salzsauren Ammoniak, das *Chenevix* entdeckte, zu vergleichen. Um das letztere zu bilden, liefs er, wie Chenevix *), einen Strom des oxydirt-salzsauren Gases durch Kalkmilch streichen; er gofs in die filtrirte Flüssigkeit eine Auflösung von kohlensäuerlichem Ammoniak, aber das Ammoniak wurde zersetzt; er versuchte ein anderes Verfahren, liefs mit Quecksilber die Flüssigkeit kochen, welches, wie dieſs bei dem Kali der Fall ist, eine salzsaure, oxydirt-salzsaure und überoxydirt-salzsaure Verbindung enthielt. Das Quecksilber oxydirte sich auf Kosten des oxydirt-salzsauren Kalkes, und es blieb nur die salzsaure und überoxydirt-salzsaure Verbindung übrig; als er kohlensäuerliches Ammoniak hinzugofs, entstand, durch den salzsauren Kalk, salzsaures Ammoniak, und durch den überoxydirt-salzsauren Kalk, überoxydirt-salzsaures Ammoniak; aber er versuchte eben so vergebens diese beiden Salze zu trennen, als vorher den salzsauren Kalk von dem überoxydirt-salzsauren Kalk.

Wenn man die Mischung des salzsauren und überoxydirt-salzsauren Ammoniaks einem heftigen Stofse aussetzt, so entsteht keine Verpuffung, und

*) Vergl. *Chenevix's* Angaben in Gehlens neuem allgem. Journ. der Chemie, Bd. 1. S. 609. *d. H.*

wenn man die Zersetzung in einer Retorte vornimmt, so entwickelt sich ganz ruhig oxydirte Salzsäure und Stickgas, oxydirtes Stickgas und Wasser.

Das überoxydirt-salzsaure Ammoniak zeigt also nicht die lebhafte Verpuffung, welche man, seiner Zusammensetzung gemäfs, vermuthen sollte, und es ist hierin sehr von dem oxydirt-salzsauren Stickgas unterschieden.

Herr Dulong leitet die Bildung des oxydirt-salzsauren Stickgases von den Bedingungen ab, worin sich die Elemente befinden, die sich bei seiner Entstehung vereinen; und um die verpuffende Eigenschaft zu erklären, bemerkt er, dafs, mit Ausnahme *) der überoxydirten Salzsäure, alle verpuffenden Stoffe die man bisher kennt, aus einer gewissen Anzahl von Grundstoffen zusammengesetzt sind, die sich bei einer andern Anordnung auf innigere Art vereinigen können; aber die Verpuffung des oxydirt-salzsauren Stickgases kann nicht aus der Bildung einer neuen Zusammensetzung erklärt werden. Sie ist lediglich aus der Trennung seiner Elemente abzuleiten; und die Heftigkeit seiner Wirkungen nöthiget den Verfasser zur Annahme, dafs diese Substanz eine gewisse Menge gebundenen Wärmestoffes enthalte, welcher, während sich jene Elemente trennen, ihre Temperatur erhöht und ihnen grofse elastische Kraft giebt **). Man bemerkt bei seiner Bildung einen

*) Der Leser wird sich an die Hypothese von Berzelius erinnern, (Bd. VI. d. J. S. 174. *Note*) bei deren Annahme es nicht nöthig wäre, diese Ausnahme zu machen. *d. H.*

**) Der H. V. sucht also diese Erscheinung gemäfs der Wärmetheorie von Black aufzufassen, Die Einwendungen aber

Umstand, der dieser Annahme günstig ist: obgleich sehr beträchtliche Massen der oxydirten Salzsäure

---

welche sich gegen diese Theorie machen lassen, sind schon Bd. V. S. 56 f. 424 u. VI. 132 d. J. vorgetragen, und in den Eigenschaften des verpuffenden Stoffes, von dem hier die Rede ist, scheint vielmehr ein neues Argument gegen dieselbe zu liegen. Denn allen von Black zusammengestellten Thatsachen ist es gemäfs, dafs Wärme gebunden wird, wenn ein Körper in einen mehr ausgedehnten Zustand übergeht; hier sollte also, während sich der verpuffende ölartige Stoff in Azot und Halogen verwandelt, vielmehr Kälte entstehen, statt einer Explosion mit Wärme und Licht. Wollten wir aber ohne Hinsicht auf Blacks Theorie lediglich darum weil bei Zersetzung des Halogenazots Feuer sich zeigt, annehmen, dafs dieses Feuer schon vorhin in ihm enthalten gewesen seyn müsse: so laufen wir Gefahr, zuletzt eine eben so handgreifliche Erklärung jener Erscheinung zu geben, wie die bekannte von der einschläfernden Kraft des Opiums „quia est in illo virtus dormitiva."

Ich habe schon in *Gehlens* Journ. der Ch. u. Phys. Bd. 4. S. 369. die bei mehreren chemischen Verbindungen und Zersetzungen eintretenden Explosionen aus electrochemischem Standpunkte betrachtet und in der oben erwähnten Abhandlung Bd. V. S. 58 f. sind die Gründe angegeben, weswegen ich mich berechtiget glaube, hiebei im strengen Sinne die Wirkung eines Blitzes anzunehmen. Im Geiste der dort aufgestellten electrochemischen Theorie, vom Standpunkte der Krystallelectricität aus, ist es leicht aufzufassen, wie eben so gut heftige Trennung als Verbindung der Theile die Feuererscheinung veranlassen kann. Die Verpuffung aber dieses neuen ölartigen Stoffes lässet sich mit der Verpuffung des Knallgoldes und Knallsilbers vergleichen, wenn man von der Bd. VII. S. 181 d. J. mit mehreren Gründen dargelegten Ansicht ausgeht, dafs der Stickstoff ein Oxyd

Digitized by Google

sich verdichten, so steiget doch die Temperatur nicht merklich, und man macht dieselbe Beobachtung bei der Bildung des oxydirt-salzsauren Kalis.

Herr Dulong nahm sich vor, die Verbindung eines Stoffes von so merkwürdigen Eigenschaften mit andern Körpern zu versuchen, namentlich mit Metallen; aber die schweren Unfälle, die zweimal ihn trafen, mufsten seiner Wifsbegierde ein Ziel setzen; und wir ermahnen ihn selbst, aus Interesse für die Wissenschaft, auf andere Gegenstände seinen Scharfsinn zu richten, wovon er so eben neue Beweise gab in den Untersuchungen, welche wir hier vorlegten, und von denen er schon die vorzüglichsten Resultate mittheilte im Monat October 1811 *), als sein erster Unfall ihn nöthigte seine Untersuchungen zu unterbrechen.

---

des Ammoniakmetalls sey. Es ist übrigens merkwürdig genug, dafs der Stickstoff bei den allermeisten Verpuffungen, die wir kennen, gegenwärtig ist. *d. H.*

*) Zu dieser Zeit sprach niemand von jener eigenthümlichen Verbindung, deren Entdeckung daher unzweifelhaft Hrn. Dulong angehört. Vauquelin hatte sie bei einem frühern Versuche wahrgenommen, aber ohne ihre Natur zu vermuthen, und ohne etwas davon mitzutheilen.

Anmerk. der Berichterstatter.

Digitized by Google

II.

On the explosive compound of etc. Ueber die verpuffende Verbindung des Halogens und Azots von Porret d. j. W. Wilson und Rupert Kirk.

(Nicholson's Journal Mars 1813.) *)

Wir wollen die Erzählung unserer Versuche damit anfangen, dafs wir diejenigen anführen, die auf Bildung der Vereinigung zwischen Halogen und Azot Bezug haben. Die Art wie wir dabei verfuhren, war, dafs wir über warmem Wasser Halogengas, in Glasrecipienten von etwa 16 Kubikzollen Inhalt, auffingen, und diese dann über Schalen brachten, worin sich Auflösung eines ammoniakalischen Salzes befand. Wir sahen bald, dafs die Verbindung mit den Auflösungen verschiedener ammoniakalischer Salze gebildet werden konnte; diejenigen, welche wir mit Erfolg anwandten, waren folgende: *schwefelsaures Ammoniak, phosphorsaures, salzsaures, salpetersaures, sauerkleesaures*; dann *salzsaures Zink mit Ueberschufs von Ammoniak, und eisenhaltige Salmiakblumen.* Wir konnten sie aber nicht erhalten mit *kohlensaurem Ammoniak*, mit der *dreifachen Verbindung aus Platina, Ammoniak und Salzsäure*, und mit *schwefelsaurem Kupfer mit Ueberschufs von Ammoniak.*

*) übers. aus der Bibl. brit. May 1813. wo Prof. de la Rive in der Einleitung bemerkt, dafs die Verfasser die Arbeit des Hrn. Dulong, der diesen Stoff vor Hrn. Burton im Cambridge entdeckte, nicht gekannt zu haben scheinen.

d. H.

Digitized by Google

Wir wünschten zu wissen, ob eine andere Auflösung von Stickgas die Stelle einer ammoniakalischen Salzauflösung vertreten könne, und prüften zu diesem Zwecke die Auflösung des salpetersauren Bleioxyduls, konnten aber in der Art den verpuffenden Stoff nicht erhalten *).

Es giebt einige Körper, deren Gegenwart die Bildung der verpuffenden Substanz hindert. Diese sind: der Schwefel im Ammoniak aufgelöst, Schwefelpulver innerhalb des Recipienten, feingepulverte Kohle anhangend der innern feuchten Oberfläche des Recipienten; kohlensaures Gas am Umfange gleich dem dritten Theile Halogengas; atmosphärische Luft von demselben Umfange, wie Kohlensäure; Hydrogengas an Menge dem Halogengase gleich.

Hinsichtlich auf die angemessenste Temperatur zur Bildung dieses Stoffes gaben unsere Versuche abweichende Resultate von den bisher bekannt ge-

*) Herr de la Rive, welcher seiner Uebersetzung Noten beifügt in Beziehung auf die Arbeiten Dulongs, bemerkt, dafs Dulong (wie wir vorhin sahen) diese Verbindung durch einen Strom Halogens, der in eine ammoniakalische Salzauflösung geleitet wurde, bewirkte, mit folgendem Zusatz: während dieser Arbeit entbindet sich ein Gas, dessen Eigenschaften verschieden sind, nach Maasgabe der Temperatur und der Schnelligkeit womit das Gas die Auflösung durchstreicht; wenn die Umstände günstig sind, so hat dieses Gas die Eigenschaft in Berührung mit einem glühenden Körper zu verpuffen, ohngefähr mit gleicher Stärke, wie ein Gemisch aus Wasserstoffgas und atmosphärischer Luft. Es scheint, dafs dieses Gas lediglich Stickgas ist, welches jene verpuffende Substanz in Dampfgestalt aufgelöst enthält."

d. H.

Digitized by Google

wordenen. Eine erkältende Mischung war weit entfernt vortheilhaft zu seyn; wir erhielten die Verbindung niemals, sobald die Auflösung und das Gas unter dem Gefrierpunkte war, in diesem Falle bemerkte man ein feines gefrornes Häutchen, welches die Wände des Recipienten bedeckte, und so lange dasselbe nicht durch Erhebung der Temperatur aufgelöst war, bildete sich keine verpuffende Substanz. Im Gegentheil, wenn wir Auflösung ammoniakalischer Salze anwandten, von der Temperatur 90° F. (32,22 der 100 Th. Scale) so wurde die verpuffende Substanz sehr reichlich und schnell gebildet. In einem Versuche erwärmten wir die Auflösung bis 180° F. (82,22 hundertth.) und bemerkten 10 Minuten nachher, als ohngefähr die Hälfte des Gases verschluckt und die Temperatur auf 120° F. (48,89 h.) gefallen war, dafs der Recipient oberhalb der Flüssigkeit mit dem verpuffenden Stoffe bedeckt war; die Flüssigkeit stieg zur Oberfläche der Auflösung hinab, in Gestalt kleiner Kügelchen, welche von allen Seiten des Umkreises zusammentrafen, einen Ueberzug der Auflösung bildend gegen die Mitte des Kreises hin, wo sie sich in gröfsere Kügelchen verbanden. Diese Erscheinung schien herzurühren von Destillation der Verbindung, welche in dem mittleren und wärmsten Theile Statt fand, während Verdichtung erfolgte an der äufsern und kälteren Seite des Recipienten. Diese Destillation hörte auf, als die Temperatur gesunken war unter 110° F. (43,33 h.) und dann bildete diese neue Zusammensetzung ein Häutchen auf der Oberfläche der Auflösung *).

*) Nach Hrn. Dulong, bemerkt de la Rive, ist die günstigste

Die Erscheinungen, welche die Verbindung dieses Stoffes begleiten, sind folgende: sobald der Recipient mit Halogengas in die Auflösung des ammoniakalischen Salzes gestellt wird, so beginnt die Einsaugung des Gases, und die Auflösung erhebt sich langsam in den Recipienten. Man bemerkt eine Wirkung auf die Oberfläche der Flüssigkeit, und sieht kleine Fasern, welche sich einsenken zur Tiefe von 1,0 Zoll. Diese Fasern, näher betrachtet, scheinen aus sehr kleinen Gaskügelchen zu bestehen, die in einer Linie über einander gereiht sind bis zur Oberfläche. Wenn etwa ein Viertel des Gases verschwunden ist, so kann man ein wenig verpuffende Substanz gewahr werden, in Gestalt eines dünnen Häutchens auf der Oberfläche der Flüssigkeit; diese Oberfläche erscheint ölig, einer geographischen Karte im Ansehen vergleichbar. Nach Maasgabe wie sich die Auflösung in den Recipienten erhebt, vermehrt sich die Menge der knallenden Verbindung, und sammelt sich an in zwei oder drei abgeplatteten Kügelchen, welche, wenn sie beträchtlicher wurden, auf den Boden durch die Auflösung hinabfallen. Alles Gas ist verschluckt. Die Auflösung enthält nach Bildung jener Zusammensetzung freie Salzsäure, und ein wenig von jenem Stoffe aufgelöst, so viel man nach ihrem Geruch und gelber Farbe urtheilen kann. Dieſs sind die beachtungswerthen Erscheinungen, welche bei Bildung jenes Stoffes stattfinden.

Temperatur zur Bildung dieser Substanz unter 10 bis 12° der hunderttth. Scale, und über 4 bis 5°. Vergl. S. 303.

Digitized by Google

Nach unsern Versuchen könnte man sich folgende Bildungstheorie entwerfen. Wenn eine wässerige Auflösung von salzsaurem Ammoniak in Berührung mit Halogengas kommt, so löset sich ein Theil dieses Gases darin auf, zersetzt das Ammoniak des Salzes, sich mit Hydrogen vereinend, womit es salzsaures Gas bildet, und macht das Stickgas frei, das, mit einem andern Theile des Halogens vereint, die knallende Zusammensetzung bildet. Diese Zusammensetzung ist anfänglich nicht sichtbar, weil das Halogengas sie auflöst, und dieses im Uebermaase gegenwartig ist: aber nach Maasgabe, wie sich dieses vermindert, durch Vereinigung mit den Elementen des Ammoniaks, erscheint die knallende Zusammensezung, abgesetzt von dem Gas gewöhnlich auf der Oberfläche der Auflösung, bisweilen aber auch betrachtlich über derselben in dem obern Theile des Recipienten. Ersteres findet Statt, wenn der Recipient die Gestalt einer Glocke, letzteres wenn er die eines umgekehrten Kegels hat. Die gegenseitigen Temperaturen der Oberfläche der Auflösung, und des obern Theils des Recipienten haben, wie zu erwarten, einen beträchtlichen Einfluſs zur Bestimmung des Ortes, wo jener Stoff sich absetzen wird. Die natürliche Lage desselben, hinsichtlich seiner groſsen specifischen Schwere, ist am Boden der Auflösung, aber in so ferne er nicht in groſser Menge vorhanden ist, oder nicht in Bewegung gesetzt wird, bleibt er da, wo sie sich bildete, d. i. auf der Oberfläche der Flüssigkeit. Er zeigt in dieser Lage eine abgeplattete sphärische Gestalt, ähnlich der, welche auf der Oberfläche des Wassers ein dickes Oel annimmt.

Digitized by Google

Die oben von der Bildung dieser Zusammensezung mit salzsaurem Ammoniak gegebene Erklärung, gilt eben so gut, wenn man die Auflösung eines andern Salzes anwendet, das aus einer unverbrennlichen Säure mit Ammoniak gebildet ist. Die Natur der unverbrennlichen Säure (mit Ausnahme der Kohlensäure) ist von keinem Einflusse, da die einzige Wirkung der Säure darin besteht, durch Zurückhaltung des Ammoniaks die allzuheftige Wirkung zu hemmen, welche das Halogengas auf dasselbe im unverbundenen Zustande haben würde; auch wäre das freie Alkali unverträglich mit dieser knallenden Verbindung. Diese letzte Annahme kann denen auffallend erscheinen, welche wissen, dafs die knallende Verbindung auch gebildet werden kann, wenn man Halogengas über eine Auflösung des reinen Ammoniakgases bringt; aber in diesem Fall wird dieselbe nur scheinbar durch das reine, in der That aber durch das salzsaure Ammoniak gebildet, das bei der Wirkung des Halogengases auf Ammoniak sich erzeugt.

Die gegenseitige Wirkung des Halogens und Ammoniaks giebt zwei verschiedene Resultate, welche von den Verhältnissen abhangen, in welchen diese beiden Körper zusammen kommen. Wenn die Menge des freien Ammoniaks gröfser ist, als die, welche durch Halogengas zersetzt und neutralisirt werden kann, so wird alles Gas zur Bildung des salzsauren Ammoniaks verbraucht, und es bildet sich keine knallende Substanz; sondern man findet dafür Stickgas, welches am Ende des Versuches einem *Drittheile* des angewandten Halogengases am Umfang gleich ist; dergestalt, dafs die einzigen Erzeug-

Digitized by Google

nisse des Versuches in diesem Falle, die Salzsäure im salzsauren Ammoniak und das Stickgas sind.

Ist aber die Menge des Halogengases gröfser, als die zur Neutralisirung des Ammoniaks erforderliche, oder noch besser, ist das Ammoniak durch eine Säure schon neutralisirt, so verbindet sich das Azot, statt im Gaszustande zu bleiben, mit dem überflüssigen Halogen, und bildet die knallende Zusammensetzung. Demnach sind die Erzeugnisse eines auf diese Art geleiteten Versuches, Salzsäure, die in der Auflösung bleibt, und knallende Verbindung.

Im ersten Falle vereinet sich das Halogen lediglich mit dem einem der Elemente des Ammoniaks, dem Hydrogen; in dem zweiten verbindet es sich mit beiden, dem Hydrogen und Azot.

Wir wollen einen Versuch anführen, der in der Absicht gemacht wurde, die Verhältnisse des Halogens und Azots kennen zu lernen, welche im verdichteten Zustande die knallende Verbindung bilden.

Zwei Kügelchen dieser Verbindung, durch gleiche Menge Halogen erzeugt, und scheinbar von derselben Grösse, wurden zersetzt, das eine durch eine Auflösung von Kali im Wasser, das andere durch eine Auflösung von reinem Ammoniak. Das erhaltene Gas, gesammelt und gemessen, betrug im ersten Versuche 0,8 Kubikzoll, im zweiten 1,1.

Phosphor in diesen zwei Gasarten erhitzt brannte im ersten, durch Kaliauflösung erhaltenen, und das Volumen des Gases verminderte sich bis auf 0,66 Kubikzoll; in dem Gas aus der Ammoniakauflösung brannte der Phosphor nicht, und das Volumen des Gases vermehrte sich bis auf 1,3.

Digitized by Google

Nun wenn wir annehmen, dafs diese zwei Gase in demselben Zustande sind, nach Einwirkung des Phosphors, dafs nämlich jedes, seinem Volumen gemäfs, eine verhältnifsmäfsige Menge desselben aufgelöst enthält: so wird, hinsichtlich auf die durch Phosphor bewirkte Volumenvermehrung, keine Correction in unserm Calcul nöthig seyn; und da Temperatur und Luftdruck in beiden Fällen gleich waren, so ist auch in dieser Beziehung keine Verbesserung nöthig. Wir können also den Raumumfang des im ersten und zweiten Versuche erzeugten Stickgases durch die Zahlen 0,66 und 1,30 darstellen, und deren Unterschied 0,64 wird den Ueberschufs an Stickgas ausdrücken, welcher durch die Ammoniakauflösung erzeugt wurde. Multiplicirt man diesen Ueberschufs mit 3, (dem Volumen von Halogengas, das nöthig ist um einen Theil Stickgas aus dem Ammoniak frei zu machen, wie wir vorhin sahen) so erhalten wir 1,92, was die Menge des in einem dieser Kügelchen enthaltenen Halogengases darstellt. Da nun die Menge Azot in dem ersten Versuche 0,66 war, so ist die verpuffende Substanz zusammengesetzt, aus drei Theilen Halogen, und einem Theil Azot, die zu einem von uns noch nicht bestimmten Grad verdichtet sind.

Wir betrachten diese Analyse nicht als genau; sie mufs öfters wiederholt werden, ehe man ihr Zutrauen schenken kann; wir theilten sie aber vor dieser Wiederholung darum mit, um eine leichte und bequeme Methode zur Analyse dieser Verbindung anzudeuten.

Nun wollen wir einige physische Eigenschaften dieses Stoffes angeben:

Digitized by Google

Seine Farbe gleicht der des Bienenwachses, er ist sehr flüssig, sinkt zu Boden, aber sehr langsam, in einer Auflösung des rothen schwefelsauren Eisens von der specifischen Schwere 1,578, woraus wir schliefsen, dafs seine specifische Schwere ohngefahr 1,6 ist. Er verschwindet nach einiger Zeit selbst unter der Oberfläche des Wassers, oder der Auflösung in welcher er gebildet wurde; der Luft ausgesetzt, verdünstet er fast augenblicklich, und verbreitet einen eigenthümlichen durchdringenden Geruch, der die Augen auf eine schmerzhafte Art angreifet, und Thränen hervorlockt. Wir glauben indefs, dafs seine Wirkung auf die Lunge minder heftig und gefährlich, als die des Halogengases ist, denn wir empfanden wenig Beschwerde in der Nähe einer Auflösung von deren Oberfläche dieser Stoff in die Atmosphäre verdunstete.

Die Flüchtigkeit dieses Stoffes ist sehr grofs, wodurch es schwer wird, ihn aufzubewahren; wir haben indefs ein Mittel gefunden durch Einschliefsung der Luft oder der Flüssigkeit, welche man mit ihm in Berührung setzt, und Einpressung des Dampfes der zu entweichen sucht, denselben so lange man will aufzubewahren. Wir wenden zu diesem Zweck kleine, 9 Zoll lange Röhren an, die auf einer Seite verschlossen sind; diese füllen wir zuerst mit der Auflösung, und jener neugebildete Stoff mufs dann wenigstens einen halben Zoll am Boden der Röhre einnehmen; man nimmt ein wenig von der Auflösung oben hinweg, damit Luft hineintreten und man mit dem Löthrohre die Röhre zuschmelzen könne. Wird eine solche Röhre zerbrochen, so entweicht der

Digitized by Google

Dampf mit solcher Gewalt, dafs er ein grofses Geräusch hervorbringt.

Bei unsern ersten Versuchen mit der knallenden Verbindung hatten wir viele Schwierigkeit sie von einem Gefäfse in das andere zu giefsen, wir hatten keine andere Methode, als unter die Auflösung und die neue Verbindung einen Löffel von verzinntem Eisenbleche zu bringen; die Bewegung aber, welche dabei in dem neuen Stoff entstand, hob ihn bisweilen auf die Oberfläche hervor, wo er sich ausbreitete und, in der Atmosphäre aufgelöst, verschwand. Dieser Unbequemlichkeit abzuhelfen, dachten wir auf ein kleines Instrument, das sehr gut unserer Erwartung entsprach. Es besteht in einer Glasröhre von der Gröfse einer Schreibfeder an dem einen Ende offen, und am andern verschlossen mit Ausnahme einer kleinen zirkelrunden Oeffnung. Man bedient sich dieser Röhre, wie einer Spritze, der Stempel ist von Baumwolle um ein Stäbchen von Holz oder Kupfer aufgerollt; ihn erhebend oder senkend kann man jenen flüchtigen Stoff entweder hineinziehen, oder hinausstofsen aus der Röhre, mit der gröfsten Leichtigkeit. Der eigenthümliche Vortheil dieser Vorrichtung ist, dafs man die knallende Verbindung mit einer sehr kleinen Menge der Auflösung und sehr bequem nehmen kann; man kann sie durch Umneigung der Röhre zurückhalten, indem der Stoff sodann in den concaven Theil derselben hinabsinkt, so dafs dieses Instrument die Vortheile eines Löffels und einer Spritze vereint.

Eine sehr nöthige Vorsicht bei Anwendung dieses Instrumentes ist Sorge zu tragen, dafs es rein sey, frei von Oel, Fett, oder einer andern verbrennlichen

Digitized by Google

Materie, welche, Verpuffung jenes Stoffes veranlassend, zu sehr ernsthaften Unfällen Gelegenheit geben könnte. Diese Vorsicht ist eben so nöthig bei den andern Gefäfsen, womit dieser Körper in Berührung kommt. Es ist denen, welche Versuche über diesen Gegenstand anstellen wollen, zu empfehlen, immer eine Maske vorzunehmen, und Handschuhe anzuziehen.

Wir müssen bemerken, dafs, obgleich, wie aus mehr als 200 Versuchen hervorgeht, dieser Stoff nicht verpufft, ohne Berührung einer verbrennlichen Substanz, oder bei einer Temperatur unter 200° F. (95,33 h.) dennoch wir 3 Verpuffungen erhielten, von denen wir keine Ursache uns denken konnten, indem hiebei jener Stoff blos in Berührung mit kaltem Wasser war. Diese Verpuffungen kamen uns ganz unerwartet, richteten aber doch keinen bedeutenden Schaden an.

Wir machten folgende Versuche über Temperaturwirkung auf diese Zusammensetzung. Ein Kügelchen davon wurde in eine kleine mit Wasser gefüllte Röhre gebracht, worin es zu Boden fiel und die Röhre nebst Inhalt in eine Mischung aus Schnee und Salpetersäure gestellt, worin sich auch ein Thermometer befand. Das Quecksilber fiel auf — 16° F. (— 27 h.) Das Wasser in der Röhre gefror, aber jene neue Substanz blieb flüssig, und wurde auf keine Weise verändert.

Ein anderes Kügelchen wurde in eine unten verschlossene und gekrümmte Röhre gebracht, die zuvor mit der Auflösung gefüllt war, welche zur Bildung dieses Körpers gedient hatte. Der ge-

krümmte Theil der Röhre ward hierauf in ein Gefäfs mit Wasser gebracht, und der obere Theil derselben in eine gröfsere von gleicher Auflösung erfüllte Röhre eingesenkt. Man erwärmt das Gefafs, worin das Wasser war. Als die Temperatur auf 160° F. (71,11 h.) stieg, so war die Destillation heftig; jener Stoff verwandelte sich in Dämpfe im gekrümmten Theil der Röhre, welcher die Rolle einer Retorte spielte, und verdichtete sich in der andern Röhre, die als Rezipient diente; es entwickelte sich hiebei viel Gas. Zu bemerken ist, dafs die Röhre, welche als Retorte diente, an zwei Stellen gekrümmt war, um zu verhindern, dafs nicht einige Theile des neuen Stoffes, fortgerissen mit den Gaskügelchen, auf die Oberfläche der Auflösung gelangen möchten; diese Vorsicht ist sehr nothwendig.

Ein Kügelchen dieses Stoffes, mit Wasser bedeckt in einem kleinen Löffel von verzinntem Eisenblech, wurde mit diesem Löffel in Wasser gehalten, von 200° F. (93, 33 h.) welche Temperatur nicht hinreichend war, um eine Verpuffung zu veranlassen, sondern das Kügelchen blos in Dämpfe auflöste. Dieser Versuch wurde mit Abänderung der Temperatur des Wassers wiederholt; als dieses auf den Siedepunkt gekommen war, so entstand augenblickliche Verpuffung *).

Diese Versuche beweisen, dafs jener verpuffende Stoff bei einer Temperatur von — 16° F. (— 27 h.) noch nicht gefriert, dafs er destillirt werden kann bei 160° F. (71,11 h.) oder noch darunter, und dafs er

*) Nach Dulong entsteht selbige schon bei einer Temperatur von 30 bis 35° der hunderttli. Scale.

Digitized by Google

verpufft bei einer Temperatur über 200° F. (93,33 h.), welcher er plötzlich ausgesetzt wird.

Wir wünschten noch zu wissen, ob bei Aufhebung oder Verminderung des Luftdruckes jener Stoff flüssig bleiben, oder eine elastische Form annehmen werde; in dieser Absicht machten wir folgenden Versuch.

Eine Röhre von 51 Zoll Länge, unten verschlossen, enthielt eine andere Röhre von kleinerem Durchmesser, die bei derselben Länge auf beiden Seiten offen war. Die beiden Röhren wurden mit Quecksilber gefüllt, mit Ausnahme ohngefähr eines Viertelzolls an der obern Oeffnung. Dieser Viertelzoll (der inneren Röhre) wurde erfüllt,

1stens mit einer kleinen Glaskapsel (capsule de verre) worin sich der verpuffende Stoff befand, bedeckt mit einer Auflösung von salzsaurem Kalk; diese ging leicht in die Röhre ein und aus;

2tens mit einer Auflösung von salzsaurem Kalk, der die Glasschale umgab und sich über sie erhob;

3tens mit einem eingeriebenen die Röhre hermetisch verschliefsenden Glasstöpsel.

Die innere Röhre wurde hierauf 30 Zoll über die Oberfläche des Quecksilbers in der äufsern Röhre erhoben. Das Quecksilber fiel darin um 7 Zoll, und es blieb eine Quecksilbersäule von nur 23 Zoll. Diese 7 Zolle waren mit dem Dunste jenes Stoffes erfüllt, aber da noch ein wenig davon im flüssigen Zustand in der Schale blieb, so wandte man eine Temperatur an von 100° F. (37, 78° h.) Hiedurch verdunstete der Rest dieser Verbindung; nach der Erkaltung betrug nun der Dunst noch einen Zoll mehr und die Quecksilbersäule also nur 22 Zoll. Die Röhre wurde

Digitized by Google

hierauf herabgesenkt bis das Quecksilber innen und aussen in einer Fläche stand, und die knallende Verbindung sich wieder darstellte. Dennoch zeigte sich $\frac{1}{8}$ Zoll bleibenden Gases, welches zu untersuchen ein Zufall uns hinderte. Aber wir glauben, dafs diese kleine Gasmenge erzeugt war, als das Quecksilber beim Einsenken der Röhre sich in den von Dunst erfüllten Theil derselben erhob, dessen Seiten mit der salzsauren Kalkauflösung benetzt waren, welche, obgleich concentrirt, doch wahrscheinlich ein wenig Dunst *) verschluckt hatte; denn wir bemerkten einige Gaskügelchen, die sich durch das Quecksilber erhoben und von demjenigen Theile des Metalls ausgingen, welcher mit der feuchten Oberfläche in Berührung war.

Wir erneuerten diesen Versuch in der Hoffnung durch eine Verpuffung des Dampfes bei hinreichen-

*) „le muriate de chaux, quoique conventré avoit probablement absorbé un peu de *vapeur*" Meynen die H. V. den Dunst des Halogenazots, der anhangend der salzsauren Kalkauflösung, etwa durch Reibung des Quecksilbers an der Röhre zum Theil zersetzt wurde? — weil ja hier nicht vom *Dunst*, sondern von *Gas* die Rede ist —; oder soll man nicht vielmehr annehmen, dafs auch die concentrirte Salzauflösung nicht vollkommen frei von Luft war? Wir erinnern an *Hildebrandts* Versuche über die, wie es scheint, practische Unmöglichkeit auch über noch so sorgfältig ausgekochtem Wasser eine absolute torricellische Luftleere zu bewirken (s. Gehlens Journ. der Ch. Phys. u. Min. Bd. 9. S. 540) Wahrscheinlich würden auch Salzauflösungen ein ähnliches Resultat geben, wenn diese Versuche, die bisher nur noch auf fettes Oel ausgedehnt wurden (Bd. I. S. 41 ff. unsers Journ.) weiter fortgesetzt werden, wie es die Absicht ist.
d. H.

der Wärme, das Halogenazot analysiren zu können. Diese Verpuffung ward von einem rothglühenden Stück eines Flintenlaufes bewirkt, das über die Glasröhre gesetzt wurde; aber die Röhre ging augenblicklich in Trümmer; wir gedenken jedoch den Versuch mit einer stärkeren Röhre zu wiederholen.

Die Verfasser wollen die Fortsetzung ihrer Versuche in einem der nächsten Hefte von Nicholsons Journal mittheilen. Wir werden dann den Inhalt alsobald den Lesern vorzulegen eilen. Um hier indefs alles zu geben, was bisher über das Halogenazot bekannt wurde, ist noch eine andere Stelle aus der bibl. brit. anzuführen, welche zur Ergänzung dessen dient, was vorhin in der letzten Note der französischen Berichterstatter über *Dulongs* Abhandlung von einem hieher gehörigen älterem Versuche *Vauquelins* gesagt wurde. Es steht nämlich in der bibl. brit. März 1813. Bd. 52. S. 296 ein extrait d'une lettre de Msr Ampère, inspecteur-general de l'Université, au Prof. Pictet, welcher die Absicht hat, Herrn *Dulong* die Ehre der Entdeckung des Halogenazots zu sichern; doch heifst es nachträglich in einem folgenden Schreiben desselben Verf., *Vauquelin* habe diesen neuen Stoff zuerst gesehen:

„Vauquelin erhielt ihn nämlich vor etwa zehn Jahren als er in Fourcroys Laboratorium Ammoniak mit oxydirter Salzsäure, durch künstliche sehr heftige Kälte gefrorner, zusammenrieb. Beide Stoffe wurden flüssig bei gegenseitiger Einwirkung; das Halogenazot bildete und sammelte sich auf dem Bo-

Digitized by Google

den des Gefäfses; Vauquelin schied es von der überschwimmenden Flüssigkeit, aber es verdamplte so schnell, dafs er es nicht prüfen konnte."

Der Druck also beim Reiben bewirkte hier eine Verbindung, welche sonst wie wir aus der vorhergehenden Abhandlung sahen, in so niederer Temperatur nicht gebildet werden kann. Es ist hier übrigens ohne Zweifel das krystallisirte oxydirt-salzsaure Gas gemeint, welche Krystallisation aber allein durch dessen Wassergehalt veranlafst wird; denn wir wissen aus Davy's Versuchen, dafs reines durch salzsauren Kalk getrocknetes Halogengas selbst bei einer Temperatur von — 40° F. noch nicht krystallisirt.

Digitized by Google

Ueber das Verhalten der Kohlensäure gegen schwefelwasserstoffige Schwefel-Alkalien, und des Schwefelwasserstoffes gegen kohlensauren Kalk, und Bemerkungen über die Analysirmethode der Schwefelwasser.

Vom
Prof. Dr. DÖBEREINER.

Ich habe gezeigt (s. *Gehlens* Journ. für Chem. u. Phys. Bd. 2. S.), dafs die Kohlensäure vermögend sey, die schwefelwasserstoffigen Schwefelalkalien zu zerlegen, und dafs man sich jener bedienen könne, um diese, so wie sie durch Behandlung der schwefelsauren Alkalien mit Kohle im Glühfeuer erhalten werden, in kohlensaure Alkalien umzuwandeln. Der Versuch, welcher mir diese Eigenschaft der Kohlensäure kennen lehrte, ward angestellt in einem Quirlapparat, worin die Auflösung des schwefelwasserstoffigen Schwefelalkalis mit der eingeströmten Kohlensäure durch eine halbkreisförmige vor- und rückwärtsstofsende Bewegung in stets neue Berührung gesetzt wurde. Zufolge einer mündlichen Erzählung eines meiner Freunde, wurde dieser Versuch auf die Art wiederholt, dafs man kohlensaures

Gas durch Schwefelkaliauflösung streichen liefs, aber man konnte hiebei, nach der Versicherung, keine Zersetzung derselben wahrnehmen. Da ich mich beim Experimentiren sehr vor Täuschung verwahre und dieses besonders bei dem obigen Versuch gethan hatte, so hatte ich die Gewifsheit, dafs bei Wiederholung dieses Versuches nicht alle Bedingung erfüllt wurden, unter welcher derselbe mir gelungen ist. Die folgenden Versuche bestätigten dieses.

A.) Ein Gläschen von 3 Zoll Höhe und 1 Zoll Weite mit enger Mündung wurde mit einer Auflösung von Schwefelkali bis auf $\frac{3}{4}$ seines Raumes angefüllt und in diese $\frac{1}{4}$ viertel Stunde lang ein Strom von kohlensaurem Gas geleitet. Die Auflösung liefs Schwefel und Schwefelwasserstoffgas von sich, aber von ersterem so wenig, dafs sie nur schwach getrübt wurde.

B.) Ich brachte hierauf in ein kleines Quirlfäfschen von 60 Unzen Inhalt 12 Unzen der Auflösung von Schwefelkali, welche von letzterem 2 Unzen enthielt und leitete in diese, unter beständiger starker Bewegung der Flüssigkeit, aus einer Entbindungsflasche die Kohlensäure von 5 Unzen Kreide. Es entwickelte sich eine grofse Menge Schwefelwasserstoffgas und die ganze Auflösung fand sich nach beendigter Operation, farbenlos, von ausgeschiedenem Schwefel getrübt und ganz zersetzt. Ich filtrirte dieselbe; sie lief wasserklar ab, roch aber noch nach Schwefelwasserstoffgas und gab auf den Zusatz von Salzsäure unter starkem Aufbrausen kohlensaures Gas mit etwas Schwefelwasserstoffgas vermischt aus.

C.) In eine 24 Unzen Wasser fassende mit kohlensaurem Gas gefüllte Flasche brachte ich in einer

Digitized by Google

meiner Vorlesungen 1 Quentchen Schwefelkali in ½ Unze Wasser aufgelöst und schwankte es in der Flasche herum. Es schien anfangs keine Wirkung der Kohlensäure zu erfolgen, aber nach ohngefahr 20—25 Sekunden wurden die innern Wände der Glasflasche mit einmal ganz weifs und völlig undurchsichtig, die Flüssigkeit trübte sich, es drang Luft in die Flasche, und nach einigen Minuten lang fortgesetztem Schütteln war die Schwefelkaliauflösung gänzlich zersetzt, wie die Menge des ausgeschiedenen Schwefels (der sich zu weichen Klümpchen vereinigt und mit Schwefelwasserstoff verbunden hatte) und die Ungefärbtheit der Flüssigkeit ankündigte.

Diese 2 Versuche (*B.* u. *C.*) bestätigen es also und jeder unterrichtete Chemiker mufs es wissen, dafs die Kohlensäure die schwefelwasserstoffigen Schwefelalkalien zersetzt, lehren aber auch, dafs dieses nur dann vollständig geschehe, wenn letztere mit erster durch starkes Schütteln in hinlängliche Berührung gesetzt wird.

Da Hr. Dr. *Westrumb* und neuerlich auch Hr. Prof. *Trommsdorff* in mehreren kohlensäurehaltigen Schwefelwassern schwefelwasserstoffigen Kalk gefunden haben wollen, in den eben erzählten Versuchen aber die Kohlensäure aus der Schwefelkaliauflösung nicht blos Schwefel, sondern auch Schwefelwasserstoffgas ausgeschieden hatte, so hielt ich es der Mühe werth, zu untersuchen, ob Kohlensäure und schwefelwasserstoffiger Kalk wirklich neben einander bestehen können, ohne dafs letzterer von ersterer zersetzt werde.

D.) Zu dem Ende füllte ich ein 4 Unzen Gläschen mit kohlensaurem Gas, gofs hierauf in dasselbe

Digitized by Google

1 Unze Wasser, in welchem 3 Gran durch Glühen bereiteter Schwefelkalk (welcher bekanntlich mit Wasser eine ganz farbenlose und blos schwefelwasserstoffige Kalkverbindung bildet) aufgelöst waren, und verstopfte augenblicklich das Gläschen. Nachdem das Ganze $\frac{1}{4}$ Stunde gestanden hatte, wurde das Wasser milchig. Wie ich nach einer Stunde das Gläschen öffnete, so drang Luft in dasselbe und sowohl der flüssige als der gasförmige Inhalt desselben roch stark nach Schwefelwasserstoffgas. Ich erhitzte jetzt den flüssigen Inhalt über einer Weingeistlampe; es entwickelte sich in kleinen Bläschen Gas, die Flüssigkeit wurde trüber und es setzte sich aus ihr kohlensaurer Kalk ab. Da ich dem Resultate dieses Versuches nicht unbedingt trauen zu dürfen glaubte, so wiederholte ich denselben ganz so, wie ich eben erzählt habe, und wandte dazu eine mit Wasser gewaschene Kohlensäure an, aber es erfolgte dasselbe Resultat.

Da aus diesem Versuch hervorging, dafs die Kohlensäure auch den schwefelwasserstoffigen Kalk zersetzt, so mufste ich an der Gegenwart desselben in kohlensäurehaltigen Schwefelwassern zweifeln und glauben, dafs die Herren *Westrumb* und *Trommsdorff* bei ihren Untersuchungen derselben, durch irgend einen Umstand hintergangen wurde. Da jedoch diese beiden Männer bei ihren analytischen Arbeiten eine Genauigkeit und Gewissenhaftigkeit beobachten, die wirklich musterhaft ist, und uns dafür bürgt, dafs sie sich nicht leicht täuschen lassen, so durfte ich es bei jenem Versuche über das Verhalten der Kohlensäure gegen den schwefelwasserstoffigen Kalk noch nicht bewenden lassen, sondern ich mufste auch die Natur fragen, wie sich die Sache umgekehrt

Digitized by Google

d. h. wie sich das im Wasser aufgelöste Schwefelwasserstoffgas gegen kohlensauren Kalk verhalte.

E) Es wurden zu dem Ende 6 Kubikzolle aus Schwefeleisen entwickeltes Schwefelwasserstoffgas durch Schütteln in eben so viel reinem Wassers aufgelöst und in die Auflösung 10 Gran kohlensauren Kalks (feingepülverte Kreide) gegeben. Nachdem beide, das mit Schwefelwasserstoffgas angeschwängerte Wasser und der kohlensaure Kalk, 2 Tage lang in einem fest verschlossenen Glas mit einander in Berührung gestanden hatten, wurde ersteres durch Filtriren von dem unaufgelösten kohlensauren Kalk abgeschieden, und auf folgende Art untersucht;

a.) Eine halbe Unze des filtrirten schwefelwasserstoffigen über kohlensaurem Kalk gestandenen Wassers wurde mit 10 Tropfen einer Auflösung von chemisch reinem kohlensäuerlichen Natron vermischt. Es erfolgte sogleich Trübung und ein schwacher (pulveriger) weifser Niederschlag, der durch Zusatz einiger Tropfen concentrirter Essigsäure unter schwachem Brausen sich klar auflöste.

b.) Zwei und eine halbe Unze desselben Wassers wurden in einer kleinen 3 ¼ Unze Wasser fassenden Destillirkolben gegeben, dieser mit einer 2 schenklichen Gasleitungsröhre versehen, und der eine Schenkel derselben unter in einem hohen Cylinderglas enthaltenes Kalkwasser geleitet. Nachdem alles gasdicht verkittet ward, wurde das Wasser im Kolben durch eine brennende Weingeistlampe langsam erhitzt, hierauf ins Sieden gebracht und darin so lang erhalten, bis kein Gas sich mehr entwickelte, und das Kalkwasser anfing in die Gasleitungsröhre aufzusteigen. Es erfolgte gleich bei der ersten Er-

Digitized by Google

hitzung des Wassers Gasentwickelung und Trübung des Kalkwassers, welche mit Verstärkung der Hitze zunahm. Zugleich färbte sich das Wasser im Kolben schwach gelb, trübte sich und setzte, nach Beendigung des Siedens einen weifsen Niederschlag ab. Einen solchen Niederschlag gab nach einiger Ruhe auch das Kalkwasser. Eine nähere Untersuchung beider Niederschläge und Flüssigkeiten gab folgende Resultate. α) Der Niederschlag im gekochten Schwefelwasser betrug ohngefähr ½ Gr., der in Kalkwasser etwas über 2 ½ Gran und beide verhielten sich wie kohlensaurer Kalk, denn sie lösten sich in Essigsäure mit Aufbrausen auf, ohne dabei einen andern Geruch als den der Essigsäure erkennen zu lassen. β) Das vom entstandenen Niederschlag getrennte gekochte Schwefelwasser im Kolben war gelb gefärbt, roch unangenehm, fast wie brennende Steinkohlen, fällte aus Bleizuckerauflösung eine schwarze Materie (Schwefelblei) in grofser Menge und wurde auf zugesetzte Essigsäure milchig und verbreitete dann zugleich einen starken Geruch nach Schwefelwasserstoffgas: Es verhielt sich also wie eine Auflösung von schwefelwasserstoffigem Schwefelkalk. Der Schwefel in dieser Verbindung kommt von einem kleinen Theil des durch die Luft des Destillirgefäfses zersetzten Schwefelwasserstoffes. γ) Das vom Niederschlag abgesonderte Kalkwasser trübte sich nicht, als es mit reinem Kalkwasser vermischt wurde, enthielt also keinen kohlensauren Kalk aufgelöst, sondern nahm auf Zusatz von Säuren einen starken Geruch nach Schwefelwasserstoffgas an, und verhielt sich ganz wie eine Auflösung von schwefelwasserstoffigem Kalk.

Digitized by Google

Aus den Resultaten dieser Versuche (*D. E.*) und Untersuchungen (*a. b.* und *α*, *β*, *γ*) geht unzweideutig und als interessantes Factum hervor:

1) dafs eine grofse Menge Kohlensäure eine kleine Quantität schwefelwasserstoffigen Kalk und eine grofse Menge in Wasser aufgelöstes Schwefelwasserstoffgas eine kleine Menge kohlensauren Kalk auflöst und zersetzt.

2) Dafs eigentlich kein schwefelwasserstoffiger Kalk in den Schwefelwassern, wenn diese kohlensäurehaltig sind, vorkommen kann, weil, wie wir oben gesehen haben, die Kohlensäure ihn zersetzt, sondern dafs, wenn derselbe sich in ihnen vorfindet, er als ein Product angesehen werden mufs, welches entsteht durch Verbindung des Schwefelwasserstoffes mit dem Kalke des in den meisten Schwefelwassern vorhandenen kohlensauren Kalkes und zwar dann, wenn in diesen weniger Kohlensäure als Schwefelwasserstoffgas enthalten ist, wo nämlich lezteres durch seine Quantität über die nähere Verwandtschaft der erstern zum Kalk siegt. Das Schwefelwasser zu *Langensalza* und das zu *Tennstädt*, welche beide vom Herrn Profess. Trommsdorff untersucht worden sind, bestätigen dieses. Ersteres enthält in 100 K. Z. 6,12 K. Z. Kohlensäure und 14 K. Z. Schwefelwasserstoffgas und in 1 Pfund 1,250 Gr. schwefelwasserstoffigen Kalk; letzteres dagegen, welches in 100 K. Z. 14 K. Z. Schwefelwasserstoffgas und 18,88 K. Z. Kohlensäure enthält, ist vom schwefelwasserstoffigen Kalk, obschon es, wie jenes, kohlensauren Kalk enthält, frei.

Digitized by Google

Hieraus folgt, dafs man in Zukunft beim Analysiren der Schwefelwasser nicht nach schwefelwasserstoffigem Kalk, sondern nur nach der Menge des vorhandenen Schwefelwasserstoff- und kohlensauren Gas zu fragen und zu suchen habe, weil, wenn diese bekannt ist, wir voraus bestimmen können, ob selbiger sich finden werde oder nicht. Da das Schwefelwasserstoffgas sich so leicht und schnell verflüchtigt, wenn das Wasser, welches es enthält, stark bewegt oder von einem Gefäfse in das andere gegossen wird, auch sich zum Theil in der Siedhitze zersetzt und Schwefelharz, welches ebenfalls nicht als ein Edukt des Wassers aufgeführt werden sollte, liefert: so sollte man, um die Menge desselben, in irgend einen Wasser zu finden, letzteres nicht im pneumatischen Apparat erhitzen, sondern es blos, frisch aus der Quelle geschöpft, mit saurer, essigsaurer Bleiauflösung behandeln, und so die Quantität der Schwefelluft nach der Menge des entstandenen (vom gleichzeitig mit gebildet werdenden schwefelsauren Blei befreiten) Schwefelbleis bestimmen. So verfuhr ich bei einer der 3 Analysen des Schwefelwassers in Berka, von dem ich die Resultate mittheilen werde, sobald eine 4te Analyse des dort aus einer andern Quelle strömenden Wassers beendigt ist.

Digitized by Google

Auszug

aus

Davy's Elementen

der

chemischen Wissenschaft

(Elements of chemical philosophy P. I. Vol. I. London 1812)

mit Bemerkungen

vom

HERAUSGEBER.

Die bibliotheque britannique fängt in den letzten beiden eben erschienenen Heften an von oben genannter Schrift Auszüge zu geben, wobei es nicht blos die Absicht ist, das Neue in derselben herauszuheben, sondern eine Recension im eigentlichen Sinne, eine Hererzählung des Inhaltes, zu liefern. Uns genügt daraus nur einiges anzuführen, was besonderes Interesse zu haben scheint. Wir wollen dieſs in wenigen Aphorismen thun:

1.

Nach der Einleitung über die Geschichte der Chemie (worin z. B. *Lavoisier* als einer der hellsehensten Chemiker seines Jahrhunderts unter folgender Nebenbestimmung gerühmt wird: „die ihm eigenthümlichen Entdeckungen sind nicht zahlreich,

aber er beurtheilte mit bewundernswürdiger Richtigkeit und Feinheit die Arbeiten seiner Zeitgenossen und führte bei den chemischen Arbeiten mehr den Gebrauch von Maas und Gewicht und strenge Genauigkeit in den Manipulationen ein") spricht Davy von dem grofsen Aufschwung der Chemie durch die Entdeckungen im electrischen Fache und schliefst dann mit der Aufgabe, welche die Chemie für die Zukunft habe, in der Art:

„Gewisse Körper bilden bei ihren Verbindungen feste reguläre Gestalten und *Haüy's* Scharfsinn führte jene krystallinischen Mannigfaltigkeiten allgesammt auf eine kleine Anzahl von Grundgestalten zurück. *Die Gesetze der Krystallisation, die der einfachen und bestimmten Verhältnisse, worin sich die Stoffe verbinden, und die der electrischen Polaritäten, scheinen in den innigsten gegenseitigen Verhältnissen zu stehen und die vollständige Entwikelung aller dieser Verhältnisse wird einmal wohl das reife Alter der Chemie herbeiführen.*"

Was *Davy* unter den Gesetzen der electrischen Polaritäten verstehe, ist früher erläutert in folgender Stelle:

„Die Körper ziehen sich chemisch an und verbinden sich bei der Berührung, wenn ihren Bewegungen Freiheit gelassen ist. Da sie hiebei immer denselben Aggregationszustand beibehalten: so zeigen sie das, was man *electrische Polaritäten* nennen kann; diese Polaritäten können ausnehmend erhöht werden durch gewisse Combinationen; und in diesem Falle dienen sie zu den chemischen Zersetzungen, wobei, mittelst der electrischen Anziehungsgesetze (arrangemens électriques) die wesentlichen Körper-

Digitized by Google

bestandtheile in einer festen Ordnung und nach festen Verhältnissen getrennt werden. — Die Körper verbinden sich mit einer Kraft, welche in vielen Fällen ihrer Fähigkeit polarische Electricität durch Contact zu zeigen, proportionirt ist; und Wärme entweder allein, oder Licht und Wärme zugleich, zeigen sich dann der Kraft entsprechend, womit die Verbindung erfolgt. In einer Menge von Fällen, wo kein gasartiger Stoff fixirt wird, sieht man ein lebhaftes Brennen und diese Erscheinung zeiget sich öfters, wo man kein Oxygen weder frei noch gebunden als gegenwärtig annehmen kann."

Man sieht hieraus, dafs *Davy* geneigt ist die Krystallisation als abhängig von electrischen Gesetzen zu betrachten, und dann ist nur ein kleiner Schritt zu thun, um auch die Contactelectricität als abhängig von der Krystallelectricität anzuerkennen, welche Ansicht von mir schon öfters angedeutet wurde, und die ich mit mehreren Gründen auseinander zu setzen vielleicht bald Veranlassung finden werde. Irre ich nicht, so führen *Davy's* Ansichten nothwendig auf dieselbe chemische Theorie, welche ich in meinen chemischen und physikalischen Vorlesungen schon seit einigen Jahren zu Grunde lege und deren Hauptlinien auch in einer kleinen Abhandlung im 5. Bande dieses Journals und in den Anmerkungen über Daltons Theorie Bd. VII. S. 514 von mir gezeichnet sind.

2.

Davy giebt nach der historischen Einleitung einen Ueberblick der physischen Erscheinungen, welche mit den chemischen in genauer Verbindung stehen. In dem Artikel von der Wärme befindet sich

folgende Tafel über die Ausdehnung der Körper durch dieselbe, die wohl gewifs aus guter, obgleich nicht angegebener, Quelle geschöpft ist:

„*Ausdehnung vom Eis- bis zum Siede-Punkt:*

100000 Theile
Glas dehnen sich aus zu 100085 Th. dem Volumen nach
Platina - - - 100087
Gold - - - 100094
Spiefsglanzkönig - 100108
Gufseisen - - - 100111
Stahl - - - 100112
Schmiedeeisen - - 100126
Wismuth - - 100139
Kupfer - - - 100170
Gegossener Messing 100189
Silber - - - 100258
Zinn - - - 100287
Gegossenes Zink - 100296
Geschmiedeter Zink - 100308
Quecksilber - - 101855
Elastische Flüssigkeiten 137500.

„Das Gesetz der Ausdehnung durch Wärme, heifst es, habe nur wenige Ausnahmen, die von einleuchtenden Ursachen herrühren; der Thon z. B. ziehe sich nämlich durch Hitze zusammen darum weil er Wasser verliere; eben so auch Wasser, Eisen, Wismuth, Antimonium, dehne sich lediglich nur durch die Krystallisation bei der Erkältung aus.“

Dagegen aber erlaube ich mir folgende Bemerkungen: die Thonerde zieht sich auch dann noch

Digitized by Google

durch Hitze zusammen, wenn man keine dabei hervorgebrachte Gewichtsverminderung mehr wahrnehmen kann. Es mag hier allerdings erlaubt seyn, an eine anfangende Schmelzung zu denken, obwohl andere Körper, wenn sie durch Wärme erweichen, darum sich nicht sogleich zusammenziehen. Aber wie wird man die Zusammenziehung des Wassers durch Wärme und dessen Ausdehnung durch Kälte innerhalb gewisser *über* dem Krystallisationspunkt liegender Temperaturgrade erklären? Es ist nämlich der Punkt der gröfsten Dichtigkeit des Wassers, nach Daltons neuesten Untersuchungen *), bei + 56° F. Offenbar ist nicht einzusehen wie die Krystallisation, noch ehe sie eingetreten ist, die Körpertheile von einander entfernen solle. Aehnliche Erscheinungen der Zusammenziehung durch Wärme würden sich wohl auch bei Eisen, Wismuth, Antimonium, u. s. w. innerhalb gewisser Temperaturgrade nachweisen lassen, wenn es nicht sehr schwierig wäre, diese Versuche anzustellen. Es scheint mir, dafs man eben so wenig zu dem allgemeinen Satze berechtiget ist, dafs Wärme durchgängig die Körper ausdehne und Kälte sie zusammenziehe, als man berechtiget war anzunehmen, dafs sie allein die Ursache vom flüssigen Zustande der Körper sey. Schon lange war es meine Absicht zu untersuchen, ob nicht Schwefel in derselben Temperatur, wo er durch Wärme erstarrt, sich auch zusammenziehe und sich erst dann wieder ausdehne, wenn er durch nachfol-

*) s. Daltons neues System des chem. Theils der Naturwissenschaft übers. von Wolf, Berl. 1812. Bd. I. S. 37.

Digitized by Google

gende Erkältung wieder flüssig wird. Zufällige Hindernisse haben mich bisher von diesen Versuchen abgehalten, welche auch ihre eigenthümlichen Schwierigkeiten haben.

Ist Krystallelectricität der Grund der Krystallisation und deren Indifferenzzustand der Grund der Flüssigkeit, so ist leicht einzusehen, dafs die bei Erkältung, des Wassers z. B., eintretende Krystallelectricität zuerst, wenn sie noch schwach ist, blos im allgemeinen innigere Anziehung der Theile, also vermehrte Dichtigkeit, dann aber, wenn sie sich mehr ausbildet, eine der Lage aller polarischen unsichtbaren Krystalle gemäfse Anordnung derselben und hiedurch eine der späterhin erfolgenden Krystallisation entsprechende Ausdehnung, noch vor der wirklich eingetretenen Festigkeit, veranlassen kann. Die Anwendung auf andere Fälle ergiebt sich von selbst.

Doch wir fahren fort in den Auszügen aus Davy's Schrift:

„Der Verf. spricht nun auch von der *specifischen Wärme*, oder der Wärmecapacität der Körper bei *gleicher Temperatur*, und bezieht diese auf das *Volumen* nicht auf die *Masse* der Körper, welches letztere die meisten Physiker thaten."

„Er geht dann auf die Wärmeleitung über und bemerkt, dafs im Allgemeinen die dichtesten Körper und diejenigen, welche die geringste Wärmecapacität haben, z. B. die Metalle, die besten Wärmeleiter sind; aber er hebt zugleich eine merkwürdige Ausnahme hervor, welche von diesem Gesetze die Platina macht, welcher Körper, der dichteste unter al-

Digitized by Google

len, doch vielleicht unter den Metallen der am wenigsten gute Wärmeleiter ist *)."

„Die Meinung *Rumfords* über die nichtleitende Kraft liquider und elastisch flüssiger Stoffe, meynt Davy, könne nicht in aller Strenge gelten; indefs führt er einen sehr einfachen Versuch an, wodurch man sich überzeugen kann, wie langsam die Wärmeleitung von der *Höhe in die Tiefe* bei Flüssigkeiten sey. Man tauche in einen nicht ganz mit Wasser erfüllten Becher ein Luftthermometer, so dafs die Kugel eben eingesenkt ist unter die Oberfläche. Darauf giefse man eine etwa 4 Millimeter dicke Aetherlage; man entzünde nun den Aether; er wird heftig aufkochen, während das Thermometer lange Zeit still steht unterhalb diesem kleinen Vulkan."

„Uebrigens macht der H. V. aufmerksam, wie wichtig die langsame Fortpflanzung der Wärme in Wasser und Luft hinsichtlich auf Bewohnbarkeit der Erde für die auf derselben lebenden Geschöpfe sey. Die Hitze eines Metalls von 49° der hunderttl. Scale ist beinahe unerträglich; das Wasser von 65° h. macht an den Fingern eine brennende Empfindung; aber man kann leben und athmen in einem Schwitzbade, wo die Luft 115° h. warm also 15° über dem Kochpunkt erhitzt ist, wie diefs Jos. Bank, Blagden, und Fordyce versucht haben. Eben so erträgt man

*) Eine Fülle von Versuchen über die Wärmeleitung der Körper findet man in *Böckmanns* gekrönter Preisschrift: „Versuche über die Warmeleitung" Carlsruhe 1812., auf welche Schrift bei dieser Gelegenheit aufmerksam zu machen wir nicht versäumen wollen. *d. H.*

Digitized by Google

im Norden zuweilen eine Lufttemperatur, bei welcher das Quecksilber gefriert, ohne dadurch allzuviel zu leiden; wenn man aber ein bis zu diesem Punkte erkaltetes Metall mit dem Finger berührt, so hat man eine brennende Empfindung und es entsteht gewöhnlich eine Blase an der Haut."

3.

Davy spricht nun von der Electricität und namentlich von der electrischen Säule. Es werden die grofsen in London construirten Volta'schen Batterien beschrieben. Mehreres Einzelne wird hievon die Leser besonders interessiren und wir heben daher folgendes heraus.

Zuerst ist Childrens grofser Apparat beschrieben, welcher aber den Lesern schon aus Bd. I. S. 574. d. J. nach seiner Einrichtung und seinen Dimensionen bekannt ist.

„Diese Batterie, sagt Davy, in ihrer vollen Wirkung, veranlafst keine gröfsere Wasserzersezung und Erschütterung als eine Batterie von gleichviel kleineren Platten; aber wenn man den Strom durch metallische Drähte leitet, so sind die Erscheinungen überaus glänzend. Ein Platinadraht von $\frac{1}{30}$ Zoll Durchmesser und 18 Zoll Länge, in den Kreis der Batterie zwischen Kupferstäbchen gebracht, wurde auf der Stelle roth - dann weifs glühend und bald wurde sein Glanz dem Auge unerträglich und in wenig Secunden flofs das Metall in Tropfen herab. Andere Metalle zu dem Versuche angewandt schmolzen augenblicklich, und verwandelten sich in Dämpfe. Kohlenspitzen, auf dieselbe Art weifsglühend ge-

Digitized by Google

macht, strahlten ein so lebhaftes Licht, dafs schwach dagegen das der Sonne schien.“

„Children läfst gegenwärtig eine Batterie construiren, deren Platten an Fläche genau doppelt so grofs, als die eben beschriebenen und paarweise in getrennte Zellen geordnet sind, welche durch Bleistreifen in regelmäfsige Verbindung gebracht werden.“

„Die mächtigste Batterie, welche gegenwärtig existirt und bei welcher man den Vortheil einer gröfseren Anzahl Platten mit dem einer grofsen Oberfläche verband, ist die welche, auf Kosten einiger eifrigen Liebhaber und wahren Gönner der Wissenschaft gebaut, sich in dem Laboratorium der Londner Gesellschaft befindet. Sie besteht aus 200 Trögen, zwischen welchen die Verbindung auf eine schickliche Weise gemacht ist, und von denen jeder 10, in Porcellanzellen angeordnete, Doppelplatten enthält, deren jede einzelne 32 Quadratzoll Oberfläche hat. Die Anzahl dieser Doppelplatten ist 2000, und die ganze Oberfläche des Apparats hat 128000 Quadratzoll. Diese Batterie, wenn ihre Zellen mit einer Flüssigkeit aus 60 Theilen Wasser und 1 Theil Salpetersäure gefüllt wurden, brachte eine Reihe glänzender und sehr überraschender Wirkungen hervor. Wenn man den Kreis an den beiden Enden durch 2 Kohlenstückchen schlofs, die ohngefähr 1 Zoll Länge und $\frac{1}{8}$ Zoll Durchmesser hatten und $\frac{1}{30}$ bis $\frac{1}{40}$ Zoll von einander abstanden, so sah man einen glänzenden Funken erscheinen, und mehr als die Hälfte des Umfangs de Kohle wurde gänzlich weifsglühend. Entfernte man das eine Ende der Kohle von dem andern bis auf einen Abstand von wenigstens 4 Zollen, so sah man einen anhaltenden Feuerstrom, welcher

Digitized by Google

von der einen Kohle zur andern überging in Form eines aufwärts gewölbten Bogens, eine Gestalt die ohne Zweifel durch das Aufsteigen der erhitzten Luft veranlafst würde. Brachte man in diesen Bogen irgend einen Körper, so wurde er alsobald glühend; Platina schmolz wie Wachs an der Flamme eines Lichtes; Quarz, Saphir, Kalk- und Talkerde und alles was noch so schwer schmelzbar ist, gerieth in Flufs. Stückchen von Diamant, Spitzen von Kohlen und Reifsblei verschwanden augenblicklich und schienen sich zu verflüchtigen in dieser Glut, selbst wenn man den Strom durch einen vermittelst der Luftpumpe ausgeleerten Recipienten leitete. Aber diese letzten Stoffe schienen nicht zuvor in Flufs zu kommen."

„Machte man die Verbindung zwischen den positiv und negativ electrischen Spitzen in verdünnter Luft unter dem Recipienten der Luftpumpe, so vermehrte sich der Abstand, in welchem der Feuerstrahl erschien nach Maasgabe der Luftverdünnung; und wenn nur so viel Luft in den Gefäfsen blieb um $\frac{1}{4}$ Zoll Quecksilber im Barometer zu tragen, so schofsen die Funken in einem Abstande von 6 bis 7 Zollen über, und bildeten ein prächtiges Band purpurnen Lichtes; die Kohle wurde stark weifsglühend und ein wenig Platinadraht, den man daran befestigt hatte, schmolz mit glänzender Funkensprühung und fiel in grofsen Tropfen auf den Boden des Recipienten."

„Diese Batterie brachte mit der gröfsten Heftigkeit alle Erscheinungen der chemischen Zersetzung hervor. Wenn man die Kohlenspitzen sich gegenseitig näherte in nicht leitenden Flüssigkeiten, z. B. Oelen, Aether, Halogenverbindungen, so sah man

Digitized by Google

glänzende Funken erscheinen, und schnell bildete sich eine elastische Flüssigkeit. So heftig war die electrische Kraft, dafs selbst in guten unvollkommenen Leitern, wie in der Salpetersäure und Schwefelsäure, Funken überschlugen."

„Brachte man die zwei Polardrähte in Verbindung mit einer Leydner Batterie, den einen mit der inneren den andern mit der äufseren Belegung so lud sie sich auf der Stelle und gab ihre gewöhnlichen Funken wenn man nach Entfernung der electrischen Saule die beiden Belege durch den angemessenen Leiter verband. Die möglichst kürzeste Berührung der Batterie mit der Voltaischen Saule war hinreichend ihr die volle Ladung zu geben." —

Bei dieser Gelegenheit mag es wohl erlaubt scheinen daran zu erinnern, wie viel wahrhaft Grofses und Ehrenvolles für unser Geschlecht erreichbar wäre, wenn man einmal für Physik dieselben Anstrengungen und Aufopferungen machen wollte, wie für die Angelegenheiten, welche wir die grofsen zu nennen gewohnt sind Unsere electrischen Apparate verhalten sich vielleicht zu denen der Nachwelt, wie die ersten Kähne zu unsern Kriegsschiffen. Wäre Volta's Idee über trockene vollkommen wirksame Säulen ausführbar, so möchten Thürme in der Art erbaut werden, durch deren umhergeleitetes Feuer ganze Stadte erwärmt, so wie durch ihre Blitze vertheidiget werden könnten, wodurch dann endlich vielleicht selbst auf die Witterung in einzelnen Bezirken einiger Einflufs zu gewinnen wäre.

Digitized by Google

Analyse
des
Seewassers aus dem Canal,
dem
Atlantischen und Mittelländischen Meere.

Von
A. VOGEL, in Paris.

Lavoisier hat schon eine Analyse des Seewassers aus dem Canal bekannt gemacht, und wir besitzen eine Untersuchung des Ost-Seewassers von Link, Pfaff und Lichtenberg. Nach einigen dieser Analysen enthält das Seewasser eine beträchtliche Menge salzsauren Kalk und schwefelsaures Natrum, welche beiden Salze nicht miteinander existiren können, ohne eine gegenseitige Zersetzung zu erleiden. Ich werde weiter unten zeigen, dafs keines dieser Salze im Seewasser vorhanden ist.

Obgleich die 3 Meere wovon hier die Rede ist, miteinander in Verbindung stehen, so vermuthete ich doch, wegen der Verschiedenheit der Temperatur, eine Abweichung in den Quantitäten dieser Salze.

Das Wasser, welches ich zu meinen Versuchen angewandt, wurde an der Oberfläche, bei Windstille und zu derselben Jahreszeit geschöpft *).

*) Man weifs dafs das Wasser welches bei den Canarischen

Das Wasser aus dem Mittelländischen Meere wurde einige Meilen von Marseille, das aus dem Atlantischen über Bayonne, das aus dem Canal wurde einmal 7 französische Meilen über Dieppe und ein andermal bei Havre geschöpft.

Mit Reagentien verhielten sich diese Wasser auf folgende Art: das kleesaure Ammoniak verursachte einen leichten Niederschlag in sehr geringer Menge.

Das reine kaustische Kali einen sehr häufigen Niederschlag.

Die salzsaure Schwererde und das essigsaure Blei einen Niederschlag, welcher sich in Salpetersäure nicht wieder auflöste.

Von reinem Ammoniak wird das Seewasser getrübt; nachdem ein Ueberschufs von Ammoniak hinzugesetzt war, wurde die Flüssigkeit filtrirt, worauf alsdenn das reine Kali und das Kalkwasser noch einen bedeutenden Niederschlag hervorbrachten.

Der Veilchensaft wird vom Seewasser nicht merklich verändert, der Syrup Bacc. rhamni cathart. (Kreuzbeersyrup) wird davon hingegen grün gefärbt, welchen Farbenwechsel man den erdigen Salzen zuschreiben mufs. Die blaue Lackmustinctur wird durch eine grofse Menge Seewasser roth. Dieses so geröthete Wasser nimmt durch das Aufwallen seine blaue Farbe wieder an.

Obgleich das Seewasser höchst wahrscheinlich eine Spur von thierischen Bestandtheilen enthält, so konnte ich doch durch die wässerige Gallapfeltinctur

---

Inseln 110 Meter tief geschöpft war, nach den Resultaten Bergmanns eine grofse Ausbeute an Kochsalz gab.

Digitized by Google

so wie durch die oxydirte Salzsäure keine merkliche Veränderung in 2 Maafs dieses Wassers hervorbringen.

Nachdem ich mich durch diese vorläufigen Versuche von der Gegenwart der verschiedenen Salze überzeugt hatte, brachte ich von jedem der 3 genannten Seewasser ein Kilogramm oder 1000 Grammen in eine Glasretorte, deren Hals mit einer gekrümmten Glasröhre versehen war, welche in eine mit Kalkwasser angefüllte Flasche tauchte. Ich erwärmte nach und nach die Retorte und es war mir auffallend zu bemerken, dafs sich nur dann erst kohlensaures Gas entwickelte, wenn das Wasser schon eine Zeitlang gekocht hatte. Das getrübte Kalkwasser wurde filtrirt, der scharf ausgetrocknete Niederschlag wog 0,50 Gr., welches die Gegenwart von 0,23 Kohlensäure voraussetzt. Der Niederschlag, welcher auf diese Art vom Wasser aus dem mittelländischen Meere erhalten wurde, wog nur 0,26 Gr. welches 0,11 Kohlensäure giebt. Die Destillation wurde fortgesetzt, aber anstatt der Flasche mit Kalkwasser brachte ich eine Vorlage an. Als die Hälfte des mit aller Vorsicht der Destillation unterworfenen Wassers in die Vorlage übergegangen war, untersuchte ich das flüssige Product. Das destillirte Wasser wurde vom salpetersauren Silber und vom essigsauren Blei getrübt. Es war keineswegs sauer, enthielt keine salzsaure Kalkerde oder Bittererde, welche bei dem Salze, auch wenn sie nur in sehr geringer Menge vorhanden sind, den Syrup rhamni cathart. grün färben. Es ist daher aufser Zweifel dafs bei der Destillation ein wenig salzsaures Natrum mit übergerissen wird.

Digitized by Google

Während des Kochens in der Retorte hatte sich ein Niederschlag von erdigen Salzen gebildet, wovon weiter unten die Rede seyn wird. Das Abrauchen des Wassers wurde in einer silbernen Schaale fortgesetzt, und das erhaltene Salz bei der Temperatur des kochenden Wassers getrocknet. Das Wasser von Havre und Dieppe lieferte 36 Grammen, das von Bayonne 38 und das von Marseille 41 Gr. Salz *). Der trockne fein geriebene Rückstand wurde so lange mit Alkohol von 0,819 gewaschen, bis die zerfliefsenden Salze völlig ausgezogen waren, oder bis der filtrirte Weingeist nicht mehr vom Kali getrübt wurde. Die geistige Flüssigkeit bis zur Trockne abgeraucht, liefs eine Salzmasse zurück, welche bis auf 0,30 salzsaure Soda gänzlich zerfloss. Nachdem diese geringe Menge Kochsalz abgesondert war, wurde die Flüssigkeit aufs Neue bis zur Trockne in einer kleinen vorher gewogenen Porzellan-Capsel abgeraucht, wo der Rückstand 6,50 bis 7 Grammen salzsaure Bittererde betrug; da es aber schwer ist, den Wassergehalt dieses Salzes zu bestimmen, oder es hinreichend und gleichförmig zu trocknen, ohne eine Menge Salzsäure zu verflüchtigen, so habe ich es in einer hinreichenden Menge Wasser aufgelöst und durch Kali gefällt. Nach der erhaltenen ausgeglüheten Bittererde zu schliefsen, waren hier nur 3,50 Gram. Bittererde zugegen.

Ich habe mich überzeugt, dafs das zerfliefsende Salz keine Spur von salzsaurem Kalk enthält, und

*) Hundert Grammen dieser Salze während 3 Tage der Luft ausgestellt, hatten 16 Grammen Feuchtigkeit angezogen.

wie könnte solches auch wohl mit der schwefelsauren Bittererde bestehen? ja was noch mehr ist, die salzsaure Kalkerde bringt einen beträchtlichen Niederschlag im Seewasser hervor, wenn selbiges bis auf $\frac{1}{8}$ abgeraucht ist.

Das auf diese Weise durch Alkohol behandelte Salz zieht die Feuchtigkeit der Luft nicht mehr an. Völlig ausgetrocknet, wurde es in kochendes Wasser getragen. Es blieb ein weifser Niederschlag unauflöslich, welcher gewaschen und getrocknet, 0,3 Grammen wog. (0,4 vom Wasser aus dem Canal) Er löste sich zum Theil mit Aufbrausen in Salzsäure auf. Dasjenige was unauflöslich in dieser Säure zurückblieb, war 1 $\frac{1}{2}$ Decigramme schwefelsaurer Kalk. Die mit Wasser verdünnte salzsaure Flüssigkeit gab durch Ammoniak einen in kaustischem Kali unauflöslichen und in Schwefelsäure leicht auflöslichen Niederschlag; dieſs war also, wie man sieht, keine Alaunerde sondern Bittererde. Die Flüssigkeit enthielt aufserdem noch salzsauren Kalk und ein wenig Eisen. Demnach waren die 3 Decigrammen Niederschlag aus 1 $\frac{1}{2}$ Decigramm schwefelsaurem Kalk, aus 1 $\frac{1}{2}$ kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Bittererde, nebst einer Spur von Eisen zusammengesetzt. — Um die Menge der schwefelsauren Bittererde in den andern auflöslichen Salzen zu bestimmen, vermischte ich die Auflösung mit kaustischem Kali und filtrirte selbige, nachdem sie eine Zeit lang gekocht hatte. Der erhaltene Niederschlag zeigte mir 5,78 Grammen schwefelsaurer Bittererde an. Der salpetersaure Baryt in die filtrirte Flüssigkeit gegossen, liefs mich durch den erhaltenen schwefelsauren Baryt auf die nämliche Quantität schwefelsaurer Bittererde schlie-

ſen. Um zu der festen Ueberzeugung zu gelangen, daſs das Seewasser kein schwefelsaures Natrum enthält, calcinirte ich das getrocknete Salz in einem Tiegel mit einem Zusatz von reinem Kohlenpulver. Die ausgeglühete Masse wurde mit Wasser ausgezogen, die filtrirte Flüssigkeit reagirte nicht alkalisch auf das gelbe Curcuma-Papier, sie enthielt nur aufser dem Kochsalze eine Spur schwefelwasserstoffigen Schwefeltalks aufgelöst. Der gröfste Theil der Bittererde befand sich auf dem Filtrum mit Kohlenpulver vermischt.

Man weifs, daſs es fast unmöglich ist, diese beiden Salze (die schwefelsaure Bittererde und das salzsaure Natrum) von einander durch Krystallisation zu trennen, auch ist das Verwittern des erstern viel zu schwach, als daſs ich hätte auf diesem Wege eine genaue Abscheidung hoffen dürfen. Ich hätte mich mit dem Deficit der ganzen Masse begnügen können, um dadurch die Menge des Kochsalzes zu bestimmen. Dessen ungeachtet habe ich die in Wasser auflöslichen Salze aus einem Kilogramme Seewasser, wovon die zerflieſslichen Salze durch Alkohol geschieden waren, wieder vorgenommen. In die wässerige Auflösung dieser Salze goſs ich so lange salpetersaures Silber bis kein Niederschlag mehr erfolgte. Der gewaschene und getrocknete Niederschlag wog 62 Grammen; er war salzsaures Silber, welches 24,80 salzsaures Natrum giebt. Wenn ich hiezu die 5 Decigrammen rechne, welche durch Alkohol mit der salzsauren Bittererde aufgelöst waren, so würde die Summe des reinen salzsauren Natrums 25,0 betragen.

Bevor ich schlieſse, sey es mir noch erlaubt, ein Wort über einige bekannte Analysen des Seewassers

zu sagen. Die Angaben Lavoisiers über das Seewasser aus dem Canal *) können nicht genau seyn. Aus 40 Pfund Wasser erhielt er: Kalk und schwefelsauren Kalk 1 Drachme, 56 Gr.; Kochsalz 8 Unzen, 6 Dr. 52 Gr.; Glaubersalz und Bittersalz 4 Drachmen; salzsaure Bittererde 1 Unze; salzsauren Kalk und salzsaure Bittererde 1 Unze, 5 Dr. 10 Gr.

Das Ostseewasser ist, wie ich weiter oben bemerkt habe, von Link, Pfaff und Lichtenberg untersucht worden. Nach Pfaff enthält es eine grofse Menge salzsaurer Kalkerde und Lichtenberg hat auch schwefelsaures Natrum darin gefunden **).

Das Wasser aus dem todten Meere war schon von einigen französischen Chemikern, von Macquer, Lavoisier und Sage untersucht worden, allein die Resultate einer neuern Analyse von Klaproth ***) sind so verschieden und so merkwürdig, dafs ich es nicht unterlassen kann, selbige hier anzuführen. Das specifische Gewicht dieses Wassers war 1,245 und 100 Theile enthielten:

Salzsaure Bittererde	-	24,20
— Kalkerde	-	10,60
— Natrum	-	7,80
		42,60.

Aus dem oben Gesagten erhellt:

1) Dafs eine geringe Menge salzsaures Natrum bei der Destillation mit übergerissen wird, woher es

*) S. Memoires de l'Academie 1772.

**) S. Lichtenberg, im vorlieg. Journ. d. Chem. Th. 2. p. 252.

***) S. Magazin der Gesellschaft naturforschender Freunde. Berlin 1809.

Digitized by Google

sich erklären läfst, warum man in der Gegend des Meeres Kochsalz auf den Blättern der Pflanzen antrifft.

2) Dafs das Seewasser keinen salzsauren Kalk enthält, welches schon wegen der schwefelsauren Bittererde nicht möglich ist.

3) Schwefelsaures Natrum befindet sich nicht im Seewasser, wie diefs bisher allgemein angenommen wurde.

4) Die salzsaure Bittererde ist das einzige zerfliefsende Salz, welches man im Seewasser antrifft.

5) Das Wasser aus dem Canal enthält etwas mehr Kohlensäure als das Wasser aus dem mittelländischen Meere, und es ist zu vermuthen, dafs die Menge die Kohlensäure weit in der Nordsee oder zu dem Eismeere hinauf noch gröfser seyn möge.

6) Aus der Analyse ergiebt sich folgende Tabelle:

1000 *Gran Seewasser bis zur Trockne abgeraucht, geben Salz:*	*Kohlensaures Gas.*	*Salzsaure Bittererde.*	*Schwefelsaurer Kalk.*	*Kohlensaure Kalk- und Kohlensaure Bittererde.*	*Schwefelsaure Bittererde.*	*Salzsaures Natrum.*
Canal .	36	0,23	3,50	0,15	0,20	5,78	25,10
Atlant. Meer .	38	0,23	3,50	0,15	0,20	5,78	25,10
Mittelländ. Meer .	41	0,11	5,25	0,15	0,15	6,25	25,10

Digitized by Google

Ueber
Erregung des Magnetismus
durch den
prismatischen violetten Lichtstrahl.

Auszug eines Briefes von *Moscati* an *Odier* *).

Mayland, den 25. Mai 1813.

Wir haben hier, aber ohne Erfolg, die Versuche Morichinis wiederholt über Magnetisirung des Eisens durch den violetten Lichtstrahl. Configliachi las über diesen Gegenstand eine ausführliche Abhandlung in unserm Institute vor. Volta und ich wiederholten diese Versuche, ohne die angekündigte Wirkung zu erhalten. Unter einer grofsen Anzahl von Nadeln, mit welchen ohne Erfolg der Versuch angestellt worden war, sah ich nur zwei, die einige Spuren von Magnetismus anzunehmen schienen. Aber es ist bekannt, wie viele zufällige Ursachen dem Eisen magnetische Kraft geben können. Dieser Erfolg, wenn er vom violetten Lichtstrahl abzuleiten wäre, hätte so sichtbar und beständig seyn müssen, um durch die Gleichmäfsigkeit des Erfolgs den Einflufs jeder fremden Ursache auszuschliefsen. — Nehmen Sie hierzu, dafs Morichini nach Mayland eine von den, wie man sagte, durch den violetten Strahl magnetisirten Nadeln sandte, die es in dem Grad war, dafs sie, an einen Schlüssel angelegt, ein ihr gleiches Gewicht hielt. — Sie wissen, dafs auch Gay-Lussac in Paris diese Versuche ohne Erfolg wiederholte. — Es scheint daher, dafs durch irgend eine zufällige Ursache Morichini getäuscht wurde, wobei wir indefs nicht verkennen, dafs er übrigens ein Mann von grofsem Verdienst ist.

---

*) Dieser Brief ist in der bibl. britannique Jun. 1813. S. 195 abgedruckt. Der Leser wird sich an die Mittheilungen über diesen Gegenstand Bd. VI. S. 327 d. J. erinnern.
d. H.

Digitized by Google

BEILAGE III.

I. Die Temperatur von St. Petersburg aus einer Reihe zwanzigjähriger Beobachtungen hergeleitet

vom

Prof. HEINRICH, in Regensburg.

Es dürfte vielleicht meinerseits eine Vermessenheit scheinen, über die Temperatur einer Gegend etwas Bestimmtes liefern zu wollen, die so weit ausser meinem Gesichtskreise liegt, und wozu man die vollständigen Materialien nur an Ort und Stelle sammeln kann. Allein da hierüber unter uns noch sehr wenig zuverlässiges bekannt ist, und bisher selbst die reichhaltigen Materialien, die jedermann zu Gebote stehen, unbenutzt liegen blieben, so verdient gegenwärtiger Versuch um so eher Entschuldigung, je mehr man in unserer Zeit über das rauhe Klima von Rufsland sprach und las, ohne einen anderen Gewährsmann als höchst unbestimmte Nachrichten zu haben.

Die Kaiserl. Akad. der Wissenschaften zu St. Petersburg traf sogleich bei ihrer Errichtung 1725 die Anstalt, dafs immer eines ihrer gegenwärtigen Mitglieder über die tägliche Witterung ein ordentliches Tagebuch halten sollte. Diese gemeinnützige Anstalt besteht noch heut zu Tage, und es wird ausser London und Paris schwerlich eine gelehrte Gesellschaft im Besitze einer so langen Reihe von Wetterbeobachtungen seyn, wie die von St. Petersburg. Allein das gehaltene Tagebuch

Digitized by Google

wurde nie ganz abgedruckt, sondern man begnügte sich von jeher damit, in die Denkschriften der Kaiserl. Acad. der Wiss. eine gedrängte Uebersicht der Hauptresultate einzurücken. Die ersten Auszüge dieser Art lieferte der als Mathematiker und Physiker gleich berühmte Georg Wolfgang Kraft, welcher das meteorologische Tagebuch von 1729 bis 1744 unverdrossen führte, und jährlich davon öffentlichen Bericht abstattete. Sein Vorgänger war der damalige Astronom Friederich Christoph Mayer; sein Nachfolger ist mir nicht bekannt; es scheint sogar mit Kraft's Austritte eine kleine Lücke in den meteorologischen Beobachtungen entstanden zu seyn. Mit dem Jahre 1772 erscheint Johann Albrecht Euler als Meteorolog der Kaiserl. Akademie, und hiemit beginnt auch eine neue Epoche; indem von dieser Zeit an die gedruckten Auszüge so reichhaltig werden, dafs sie das Tagebuch selbst beinahe überflüssig machen; von allen vorhergehenden fand ich nur das Jahr 1741 zu meinem Zwecke geeignet; und da mit 1773 auch meine Regensburger Beobachtungen anfangen in Rücksicht des Thermometers reichhaltiger zu werden, so war dieſs für mich ein Grund mehr, gerade mit 1772 meine Bemerkungen anzufangen. Ich liefere also zuerst die Hauptresultate des Thermometerstandes von zwei und zwanzig Jahren, wie er täglich in St. Petersburg aufgezeichnet wurde; hieraus folgere ich die mittlere Temperatur eines jeden Monats, und der vier Jahreszeiten für diese Hauptstadt, dann die mittlere Temperatur eines jeden Jahres, und zuletzt, aus der Summe aller binnen zwanzig Jahren gemachten Beobachtungen, die mittlere Temperatur im Allgemeinen für die Gegend von St. Petersburg. Die Materialien für die ersten zwölf Jahre entlehnte ich aus den Commentarien und Acten der Kaiserl. Akad. der Wiss., für das letzte Jahrzehend bediente ich mich des ausführlichen Tagebuchs, wie es in den Ephemeriden der meteorolog. Gesellschaft von Mannheim vorkommt, einer Zeitschrift von unschätzbarem Werthe, die ein ewiges Denkmal des erhabenen Beförderers der Wissenschaften und schönen Künste *Karl Theodor's* ist und bleibt.

Für die Güte der meteorologischen Werkzeuge bürgt das Ansehen der Kaiserl. Akad. der Wissenschaften, so wie für die

Digitized by Google

Genauigkeit der Beobachtungen der Name des berühmten Eulers. Da man in Rufsland das Thermometer nach Delisle's Scala beobachtet, bei uns hingegen Reaumur's 80theilige gewöhnlicher ist, so reducirte ich durchgängig jene auf diese; wie ich mich denn auch immer an die gregorianische Zeitrechnung hielt, um die Vergleichung mit fremden Beobachtungen passender zu machen. Die Beobachtungsstunden waren 6 U. Frühe, 2 U. Nachmittag, und 10 U. Abends. Um die Lufttemperatur stets gleichförmig zu erhalten, hingen zwei gut harmonirende Thermometer im Freien, das eine gegen Nordwest, das andere gegen Osten; hiemit war immer Eines gegen die Sonnenstrahlen geschützt. Ihre Höhe über dem Mittelstand der Neva betrug drei Kläftern (orgyae); diese Höhe wird wenigstens für das Barometer bemerkt, von dem das Thermometer nicht zu weit entfernt seyn konnte.

Tabula I.

Höchster und niedrigster Thermometerstand im Freien zu St. Petersburg, für jedes Monat von zwei und zwanzig Jahren.

	1741.			1772.		
Monat.	*Maximum.*	*Minimum.*	*Medium.*	*Maximum.*	*Minimum.*	*Medium.*
Januar.	0,64	- 17,07	- 8,22	- 2,67	- 24,53	- 13,60
Februar.	1,28	- 19,74	- 9,23	2,13	- 30,93	- 14,40
März.	3,73	- 10,40	- 3,34	9,60	- 18,14	- 4,27
April.	12,27	- 3,20	4,53	11,73	- 4,27	3,73
May.	18,67	2,67	10,67	13,33	- 0,53	6,40
Juny.	20,00	6,40	13,20	20,80	5,20	12,00
July.	19,47	8,53	14,00	24,53	7,50	16,01
August.	14,93	7,47	11,20	23,47	5,33	14,40
Septemb.	20,27	- 2,67	8,80	18,14	2,67	10,41
October.	8,27	- 3,20	2,53	18,14	- 0,53	8,80
November	4,80	- 14,56	- 4,88	8,53	- 2,67	4,57
December.	- 0,70	- 20,75	- 10,72	2,67	- 12,80	- 5,07
Im ganzen Jahre	20,27	- 20,75	2,38	24,53	- 30,93	5,25

Digitized by Google

Monat.	1773. Maximum.	Minimum.	Medium.	1774. Maximum.	Minimum.	Medium.
Januar.	2,13	- 28,27	- 13,07	0,53	- 21,33	- 10,40
Februar.	- 0,53	- 22,93	- 11,73	3,20	- 21,87	- 9,33
März.	3,20	- 14,93	- 5,87	4,27	- 17,10	- 6,42
April.	12,27	- 1,60	5,33	13,87	- 11,20	1,33
May.	17,10	1,07	9,08	22,40	1,60	12,00
Juny.	22,40	6,40	14,40	22,40	6,40	14,40
July.	24,53	7,50	16,01	23,47	10,67	17,07
August.	22,93	8,53	15,73	19,73	5,87	12,80
September	15,47	3,73	9,60	19,20	0,53	9,86
October.	13,87	- 5,33	4 2	8,53	- 6,40	1,06
November	7,50	- 11,73	- 2,11	1,07	- 18,67	- 8,80
December.	2,13	- 16,53	- 7,20	0,53	- 19,73	- 9,60
Im ganzen Jahre	24,53	- 28,27	2,87	23,47	- 21,87	2,00

Monat.	1775. Maximum.	Minimum.	Medium.	1776. Maximum.	Minimum.	Medium.
Januar.	1,60	- 21,87	- 10,13	- 2,67	- 26,67	- 14,67
Februar.	2,13	- 18,67	- 8,27	2,67	- 19,73	- 8,53
März.	3,73	- 13,33	- 4,80	4,27	- 14,40	- 5,07
April.	8,00	- 9,60	- 0,80	7,50	- 15,87	- 3,18
May.	18,14	- 3,73	7,20	19,20	- 1,07	9,06
Juny.	18,14	1,60	9,87	19,20	4,80	12,00
July.	22,93	10,13	16,53	23,47	9,07	16,27
August.	24,00	4,80	14,40	21,87	5,87	13,87
September	18,14	4,27	11,21	13,87	0,53	7,20
October.	14,40	- 1,60	6,40	11,73	- 3,20	4,26
November	4,27	- 12,27	- 4,00	4,80	- 11,73	- 3,47
December.	3,73	- 14,93	- 5,60	1,60	- 11,73	- 5,06
Im ganzen Jahre	24,00	- 21,87	2,67	23,47	- 26,67	1,89

Digitized by Google

Monat.	1777. Maximum.	Minimum.	Medium.	1778. Maximum.	Minimum.	Medium.
Januar.	1,07	- 18,67	- 8,80	0,00	- 18,67	- 9,34
Februar.	3,20	- 20,80	- 8,80	1,60	- 17,10	- 7,75
März.	5,73	- 19,20	- 7,68	6,40	- 15,47	- 4,54
April.	9,07	- 15,87	- 2,40	15,47	- 6,93	4,27
May.	19,73	1,07	10,40	16,00	- 1,07	7,46
Juny.	19,20	5,87	12,53	22,40	6,40	14,40
July.	21,87	8,00	14,93	22,93	7,50	15,22
August.	19,73	5,20	11,46	18,67	2,67	10,67
September	12,27	1,07	6,67	13,87	3,20	8,54
October.	9,07	- 4,27	2,40	6,93	- 4,80	1,06
November	5,87	- 11,73	- 2,93	3,20	- 13,87	- 5,33
December.	3,20	- 12,27	- 4,54	1,07	- 17,10	- 8,02
Im ganzen Jahre	21,87	- 20,80	1,94	22,93	- 18,67	2,22

Monat.	1779. Maximum.	Minimum.	Medium.	1780. Maximum.	Minimum.	Medium.
Januar.	1,60	- 27,20	- 12,80	- 1,07	- 19,20	- 10,14
Februar.	4,80	- 20,27	- 7,73	2,67	- 24,00	- 10,67
März.	7,50	- 13,33	- 2,92	6,40	- 14,93	- 4,26
April.	12,80	- 8,00	2,40	11,20	- 9,07	1,06
May.	18,67	3,73	11,20	15,47	- 1,07	7,20
Juny.	18,67	1,60	10,13	17,60	5,73	10,67
July.	20,27	7,50	13,89	21,87	6,40	14,13
August.	21,33	5,87	13,60	17,10	4,27	10,69
September	18,14	2,13	10,13	12,27	- 1,60	5,33
October.	13,33	- 3,73	4,80	9,60	- 4,27	2,67
November	4,80	- 14,93	- 5,06	3,20	- 10,67	- 3,73
December.	1,60	- 14,40	- 6,40	1,60	- 17,10	- 7,75
Im ganzen Jahre	21,33	- 27,20	2,60	21,87	- 24,00	1,27

Digitized by Google

	1781.			1782.		
Monat.	*Maximum.*	*Minimum.*	*Medium.*	*Maximum.*	*Minimum.*	*Medium.*
Januar.	2,13	- 19,20	- 8,54	1,60	- 28,27	- 13,54
Februar.	1,60	- 17,10	- 7,75	2,15	- 29,87	- 13,87
März.	2,67	- 13,33	- 5,33	5,87	- 17,60	- 5,87
April.	10,67	- 13,87	- 1,60	8,00	- 7,50	0,25
May.	17,10	2,15	7,48	18,14	- 2,67	7,75
Juny.	18,67	5,75	11,20	19,73	4,80	12,26
July.	22,40	6,93	14,67	21,87	6,40	14,14
August.	21,87	5,73	12,80	18,67	6,93	12,80
September	15,74	5,20	9,33	15,33	1,60	7,46
October.	11,73	- 2,13	4,80	13,87	- 1,60	6,14
November	6,93	- 2,67	2,13	7,50	- 13,87	- 3,18
December	0,53	- 27,20	- 15,33	- 1,07	- 19,73	- 10,40
Im ganzen Jahre	22,40	- 27,20	2,37	21,87	- 29,87	1,18

	1783.			1784.		
Monat.	*Maximum.*	*Minimum*	*Medium.*	*Maximum.*	*Minimum.*	*Medium.*
Januar.	1,1	- 27,2	- 13,05	1,6	- 20,3	- 9,35
Februar.	1,6	- 18,7	- 8,55	0,0	- 17,6	- 8,80
Marz.	5,9	- 15,5	- 4,80	4,5	- 17,6	- 6,65
April.	9,6	- 6,4	- 1,60	11,7	- 4,8	3,45
May.	20,8	+ 1,1	9,85	14,9	- 4,3	5,50
Juny.	23,5	7,5	15,50	20,8	2,1	11,45
July.	20,3	6,9	13,60	25,1	8,5	16,80
August.	22,4	4,8	13,60	21,9	9,6	15,75
September	17,1	2,1	9,60	14,4	0,0	7,20
October	14,9	- 1,6	6,65	6,4	- 2,1	2,15
November	6,4	- 16,5	- 5,05	5,9	- 9,1	- 1,60
December.	2,7	- 24,5	- 10,90	2,1	- 14,4	- 6,15
Im ganzen Jahre	23,5	- 27,2	2,07	25,1	- 20,3	2,46

Digitized by Google

Monat.	1785. Maximum.	Minimum	Medium.	1786. Maximum.	Minimum.	Medium
Januar.	1,10	- 21,90	- 10,40	1,07	- 27,74	- 13,34
Februar.	0,53	- 25,60	- 12,54	0,53	- 22,93	- 11,20
März.	2,13	- 26 13	- 12,00	9,60	- 22,93	- 6,67
April.	6,93	- 10.13	- 1,60	14.93	- 4,80	5,07
May.	12,27	- 4,27	4,00	18,14	- 2,13	8,00
Juny.	19,20	2,13	10.66	22,93	2,13	12,53
July.	22,40	8,53	15,47	22,40	8,53	15,47
August.	20,80	4,80	12,80	21,87	6,93	14,40
September	15,47	0,00	7,74	15,47	- 0,53	7,47
October.	6,40	- 4,27	1,09	11,73	- 6,40	2,67
November	2,67	- 8,00	- 2,67	0,00	- 18,14	- 9,07
December.	0,53	- 25,07	- 12,27	2,13	- 19,73	- 8,80
Im ganzen Jahre	22,40	- 26,13	0,89	22,93	- 27,74	1,39

Monat.	1787. Maximum.	Minimum.	Medium	1788. Maximum.	Minimum.	Medium.
Januar.	0,53	- 25,07	- 12,27	- 0,5	- 24,5	- 12,00
Februar.	2,67	- 16,53	- 6,93	2,1	- 20,5	- 9,20
März.	7,50	- 13.87	- 3,19	5,3	- 19,7	- 7,20
April.	22,93	- 6,40	8,27	12,5	- 2,1	5,10
May.	25,07	0,53	12,80	18,1	- 2,1	8,00
Juny.	25,60	7,50	16,55	25,5	3,7	15,60
July.	22,40	8,53	15,46	26,7	11,2	18,95
August.	17,10	1,07	9,09	20,8	8,0	14,40
September	17,6	0,00	8,80	22,4	0,5	11,45
October.	14,93	- 1,60	6,67	12,8	- 9,6	1,60
November	4,27	- 17,10	- 6,42	6,4	- 11,7	- 2,65
December.	0,53	- 17,60	- 8,54	- 2,7	- 24,0	- 13,35
Im ganzen Jahre	25,60	- 25,07	3,56	26,7	- 24,5	2,40

Digitized by Google

Monat.	1789. Maximum.	Minimum.	Medium.	1790. Maximum.	Minimum.	Medium.
Januar.	2,1	- 25,6	- 11,75	2,7	- 17,1	- 7,20
Februar.	2,1	- 20,3	- 9,10	3,2	- 20,3	- 8,55
März.	3,2	- 17,6	- 7,20	4,8	- 18,1	- 6,65
April.	12,8	- 10,7	1,05	6,4	- 12,8	- 3,20
May.	17,1	- 1,1	8,00	15,5	- 1,6	6,95
Juny.	18,7	3,2	10,95	17,1	2,7	9,90
July.	24,0	12,8	18,40	18,7	6,4	12,55
August.	20,3	8,5	14,40	17,6	2,7	10,15
September	16,5	- 1,6	7,45	10,7	- 2,7	4,00
October.	13,3	- 1,6	5,85	8,5	- 1,6	3,45
November	7,5	- 13,9	- 3,20	1,6	- 8,0	- 3,20
December.	4,3	- 18,1	- 6,90	2,1	- 7,0	- 2,45
Im ganzen Jahre	24,0	- 25,6	2,35	18,7	- 20,3	1,31

Monat.	1791. Maximum.	Minimum.	Medium.	1792. Maximum.	Minimum.	Medium.
Januar.	1,6	- 6,4	- 2,40	- 1,1	- 22,4	- 11,75
Februar.	2,1	- 10,1	- 4,00	0,5	- 19,7	- 9,60
März.	5,2	- 11,7	- 4,25	6,4	- 20,8	- 7,20
April.	15,0	- 5,3	4,85	12,3	- 7,5	2,40
May.	13,5	- 3,2	10,05	18,7	0,5	9,60
Juny.	21,9	4,3	13,10	20,3	5,3	12,80
July.	19,2	8,0	15,60	22,4	10,1	16,25
August.	18,7	4,8	11,75	19,0	4,8	11,90
September	13,5	- 1,6	5,85	15,5	4,3	9,90
October.	10,1	- 5,0	2,55	8,0	- 5,9	- 1,05
November	4,3	- 9,1	- 2,40	3,7	- 10,1	- 3,20
December.	1,1	- 12,3	- 5,60	0,6	- 10,1	- 4,75
Im ganzen Jahre	21,9	- 12,3	3,59	22,4	- 22,4	2,30

(Fortsetzung und Schluſs folgt im nächsten Hefte.)

Digitized by Google

II. Auswärtige Literatur.

Annales de Chimie 1812.

Tom. 81. I. Suite du Mémoire sur les proportions déterminées, dans lesquelles se trouvent réunis les élémens de la nature inorganique; par M. *L. Berzelius*. Traduit par M. *Vogel*. p. 5 Analyse de la Matière cérébrale de l'homme et de quelques animaux; par M. *Vauquelin*. 37 — Examen chimique des Grammatites blanche et grise du mont St.-Gothard; par M. *Laugier*. 76 — Mémoire sur la docimasie des Médailles; par M. *Klaproth*. Traduit par M. *Tassaert*. 83 — Sur la capacité des gaz pour le calorique; par M. *Gay-Lussac*. 98 — Résultats d'expériences sur le phosphore; par M. *Thenard*. 109.

II. Analyse du Chyle de cheval; par M. *Vauquelin*. p. 113 — Recherches chimiques sur le Bois de Campêche, et sur la nature de son principe colorant; par M. *Chevreul*. 128 — Observations sur l'huile éthérée qui donne l'odeur et la saveur désagréables à l'eau-de-vie de grains; par MM. *Koerte* et *Gehlen*. Extrait par M. *Vogel*. 170 — Expériences et observations sur la réduction de la terre silicée, opérée par le moyen du charbon et du fer; par M. *Fréd. Stromeyer*. 177 — L'art de fabriquer la poudre à Canon; par MM. *Bottée* et *Riffault*. 191 — Observations sur les préparations du sel de Seignette, et du phosphate de soude; par M. *Figuier*. 198 — Programme de la Société des Sciences de Harlem, pour l'anné 1811, concernant la Chimie et les Arts qui en dépendent. 208 — Nécrologie. 222.

III. Suite du Mémoire sur la réduction de la terre silicée, opérée par le moyen du charbon et du fer; par M. *Fréd. Stromeyer*. Traduit du latin par M. *Libour*. 225 — Mémoire sur la fabrication et l'emploi de l'Orseille; par M. *Le Cocq*. 258 — Suite des expériences sur les proportions déterminées, dans lesquelles se trouvent réunis les élémens de la nature inorganique; par M. *L. Berzelius*. 278 — Analyse des coquilles d'Oeufs; par M. *Vauquelin*. 304 — Analyse de la Gomme laque en bâtons; par M. *Funke*. Traduit par M. *Vogel*. 311 — Observations sur la nature du Kermès; par M. *Robiquet*. 317 — Analyse de la racine d'Acorus calamus; par M. *Trommsdorff*. Extrait par M. *Vogel*. 332.

Tom. 82. I. Suite du Mémoire sur les proportions déterminées, dans lesquelles se trouvent réunis les élémens de la nature inorganique; par M. *L. Berzelius*. p. 5 — Mémoire sur les limites de combustibilité des mélanges gazeux inflammables, à une densité décroissante, et sur les couleurs de l'étincelle élec-

Digitized by Google

trique dans différens milieux; par M. de *Grotthuss*, traduit par M. *Vogel*. 34 — Suite du Mémoire sur le Bois de Campêche et sur la nature de son principe colorant; par M. *Chevreul*. 53 — Art de fabriquer la Poudre à canon; par MM. *Riffault* et *Bottée*, extrait par M. *Vauquelin*. 86 — Expériences sur le miel; par M. *Guilbert*. 109 — Annonces. 112.

II. Suite des expériences sur les proportions déterminées, dans lesquelles se trouvent réunis les élémens de la nature inorganique; par M. *L. Berzelius*. 113 — Seconde partie du Mémoire sur le Bois de Campêche, et sur la nature de son principe colorant; par M. *Chevreul*. 126 — Mémoire sur le sucre liquide d'amidon et sur la transmutation des matières douces en sucre fermentescible; par M. *Vogel*, extrait par M. *Bouillon-Lagrange*. 148 — Description de l'appareil au moyen duquel on peut éviter toute mauvaise odeur dans la fabrication du bleu de Prusse; par M. d'*Arcet*. 165 — Extrait d'un Mémoire sur la déliquescence des corps; par M. *Gay-Lussac*. 171 — Suite du Traité de l'art de fabriquer la poudre à canon; par MM. *Riffault* et *Bottée*. Extrait par M. *Vauquelin*. 178 — Analyse comparée de l'urine de divers animaux; par M. *Vauquelin*. 197 — Avis sur les moyens de prévenir la contagion, et d'en arrêter les progrès; par M. *Guyton-Morveau*. 205 — Traité sur l'art de perfectionner le sirop et le sucre de raisins; par M. *Poutet*. Extrait par M. *Parmentier*. 212 — Extrait d'une lettre adressée à M. d'*Arcet*, par M. *Dufaud*, directeur de l'usine de Montalaire, près Creil, sur les moyens de scier la fonte de fer à chaud. 218 — Annonces. 224.

III. Suite des expériences sur les proportions déterminées, dans lesquelles se trouvent réunis les élémens de la nature inorganique; par M. *J. Berzelius*. 225 — Recherches sur la décomposition mutuelle des sels insolubles et des sels solubles; par M. *Dulong*. 273 — Expériences sur les différentes parties du marronier d'Inde; par M. *Vauquelin*. 309 — De l'action des rayons colorés sur un mélange de gaz oxi-muriatique et de gaz hydrogène; par M. *Seebeck*. Traduit par M. *Vogel*. 328 — Sur la différence des gaz hydrogène - carbonés, dégagés des substances minérales et des substances animales. 330 — Aperçu des résultats obtenus de la fabrication des sirops et des conserves de raisins, dans le cours des années 1810 et 1811, pour servir de suite au Traité publié sur cette matière, avec une Notice hisotrique et chronologique du corps sucrant; par M. *Parmentier*. 332.

(Fortsetzung folgt.)

Digitized by Google

Auszug

des

meteorologischen Tagebuches

vom

Professor *Heinrich*

in

Regensburg.

April, 1813.

Digitized by Google

Monats-Tag.	Barometer.								
	Stunde.	Maximum.		Stunde.	Minimum.		Medium.		
1.	7 F.	26″	10‴, 87	10 A.	26″	8‴, 83	26″	9‴, 90
2.	4 ½ F.	26	8, 82	4 A.	26	7, 29	26	8, 07
3.	10 ½ A.	26	11, 53	4 F.	26	8, 92	26	10, 22
4.	10 A.	27	1, 00	5 F.	26	11, 62	27	0, 37
5.	9 ½ A.	27	1, 71	3 A.	27	0, 10	27	0, 74
6.	8 ½ F.	27	2, 26	6 A.	27	1, 66	27	2, 00
7.	10 F.	27	2, 20	6 A.	27	1, 37	27	1, 82
8.	10 A.	27	1, 49	4 A.	27	0, 70	27	1, 12
9.	10 F.	27	1, 96	5 ½ A.	27	1, 34	27	1, 63
10.	7 F.	27	1, 82	5 A.	27	0, 78	27	1, 32
11.	8 F.	27	1, 67	4 A.	27	1, 04	27	1, 38
12.	9 F.	27	1, 87	7 A.	27	0, 92	27	1, 43
13.	9 F.	27	2, 77	3 F.	27	1, 74	27	2, 26
14.	10 F.	27	3, 41	1 F.	27	2, 41	27	2, 97
15.	9 F.	27	2, 78	5 ½ A.	27	1, 33	27	2, 21
16.	2. 7 F.	27	1, 73	7 A.	27	0, 64	27	1, 27
17.	3. 5 F.	27	0, 91	9 A.	26	11, 01	27	0, 14
18.	9 A.	27	1, 00	5 F.	26	9, 87	26	11, 12
19.	11 A.	27	2, 11	8 F.	26	11, 91	27	0, 87
20.	9 F.	27	2, 89	7 A.	27	1, 44	27	2, 16
21.	9 F.	27	0, 42	9 A.	26	10, 59	26	11, 70
22.	10 F. A.	26	11, 58	4 F.	26	10, 36	26	11, 14
23.	9 F.	26	11, 62	3 F.	26	11, 39	26	11, 53
24.	9 A.	27	0, 51	4. 5 F.	26	11, 69	27	0, 07
25.	8 F.	27	0, 95	6 A.	26	11, 60	27	0, 27
26.	4 F.	26	11, 04	7 A.	26	9, 63	26	10, 40
27.	3 F.	26	8, 78	7 A.	26	6, 39	26	7, 46
28.	7 F.	26	7, 71	7 A.	26	6, 28	26	7, 05
29.	7F. 10A.	26	7, 18	6 A.	26	6, 40	26	6, 92
30.	11 F.	26	10, 25	3 F.	26	8, 70	26	9, 82
Im ganz. Mon.	den 14ten. F.	27	3, 41	den 28ten A.	26	6, 28	26	11, 84

Digitized by Google

Thermometer.			*Hygrometer.*			*Winde.*	
Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	Vorm.	Nachm.
15,0	2,4	9,04	791	517	684,8	SO. 2	SW. 2
15,0	3,0	9,30	796	618	724,1	OSO. 1	SO. 1
5,4	2,6	4,15	676	606	644,4	NW. 2	NW. 2
6,8	— 0,8	3,19	710	568	645,3	NW. 2	NW. 2
8,3	— 1,3	3,36	694	426	574,0	SO. 1.	SO. 1
7,0	1,2	4,81	719	558	657,5	SW. 2	SW. 2
11,6	3,5	7,56	735	608	677,2	SO. 1	SO. 1
14,0	3,0	8,58	786	606	716,4	NNO. 1	O. 2
14,4	1,8	9,46	796	660	750,0	ONO. 2	O. 2
15,0	— 0,4	8,86	797	633	734,0	WNW. 1	OSO. 1
16,8	1,3	11,15	785	652	735,2	NW. 1	N. 1
16,8	3,8	11,31	786	600	712,5	ONO. 1	NW. 1
14,6	5,8	10,61	783	683	734,7	N. 2	NW. 2
15,8	6,0	10,74	753	633	703,6	NO. 2	ONO. 2
16,8	5,0	11,26	786	639	716,3	O. 1	SW.NW. 2
14,0	6,0	10,47	753	611	698,9	SW.NW. 1	W. 2
13,8	6,0	10,03	737	623	675,6	SW. 2	SW. 2
8,6	2,3	6,28	703	584	651,2	NW. 2	NW. 3
5,0	— 0,2	2,61	732	627	676,8	NW. 2	NW. 3
9,0	— 2,0	4,12	755	555	684,6	NW. 1	O. W. 1
10,6	0,0	6,01	717	592	660,3	SO. 1	WNW. 1
7,7	2,2	5,14	760	663	718,8	NW. 2	NW. 2
5,0	— 0,3	2,90	669	575	639,7	NO. 2	NO. 2
13,0	2,7	8,54	726	575	664,3	NO. 1	NO. 1
16,7	6,0	12,03	786	633	726,1	ONO. 2	OSO. 2
16,5	5,6	11,95	761	643	714,6	SO. 1	SW. 1
18,0	4,7	12,12	777	558	693,3	O. 1	O. 2
16,0	6,0	12,36	758	615	703,7	W. 1	SO. 1
16,5	6,8	12,25	764	642	718,2	SO. 1	O. 1
12,8	8,0	10,43	668	576	618,6	W. 1	W. NO. 1
18,0	— 2,0	8,35	797	517	688,49	—	—

Digitized by Google

Witterung.

	Vormittag.	*Nachmittag.*	*Nachts.*
1.	Schön. Wind.	Heiter. Stürmisch	Heiter.
2.	Heiter.	Schön.	Schön. Trüb.
3.	Trüb. Wind.	Tr. Reg. Wind.	Trüb.
4.	Trüb. Wind.	Tr. Verm. Wind.	Heiter. Nebel.
5.	Trüb. Nebel. Reif.	Trüb. Stürm.	Trüb.
6.	Verm. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb.
7.	Trüb.	Schön.	Heiter.
8.	Heiter.	Heiter Wind.	Heiter.
9.	Heiter. Wind.	Heiter. Stürmisch	Heiter.
10.	Heiter.	Heiter. Wind.	Heiter.
11.	Heiter. Neblicht.	Schön.	Schön.
12.	Heiter.	Schön.	Heiter.
13.	Heiter. Wind.	Heiter. Wind.	Verm. Wind.
14.	Reg. Verm. Wind.	Vermischt.	Heiter.
15.	Heiter.	Heiter.	Vermischt.
16.	Schön.	Vermischt.	Schön.
17.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Regen.
18.	Regen. Wind.	Verm. Stürmisch.	Heiter. Tr. Sturm.
19.	Reg. Schn. Sturm.	Trüb. Stürmisch.	Schön.
20.	Heiter. Reif.	Schön.	Heiter.
21.	Trüb.	Trüb. Wind.	Trüb.
22.	Verm. Wind.	Verm. Wind.	Heiter. Schön.
23.	Trüb. Wind.	Regen. Wind.	Tr. Regen. Wind.
24.	Vermischt.	Schön.	Heiter.
25.	Heiter. Wind.	Schön. Wind.	Schön.
26.	Vermischt.	Vermischt.	Heiter.
27.	Heiter.	Schön. entfernt Gewitt.	Heiter. Verm.
28.	Vermischt.	Vermischt.	Vermischt.
29.	Schön.	Vermischt.	Entfernt Gewitt Trüb.
30.	Trüb.	Trüb.	Schön.

Summarische *Uebersicht* der Witterung.

Heitere Tage	
Schöne Tage	
Vermischte Tage	1
Trübe Tage	
Tage mit Regen	
Tage mit Schnee	
Tage mit Nebel	
Tage mit Wind	1
Tage mit Sturm	2
Heitere Nächte	11
Schöne Nächte	6
Verm. Nächte	7
Trübe Nächte	6
Nächte mit Regen	2
Nächte mit Wind	2
Nächte mit Sturm	1
Nächte mit Nebel	1

Betrag des Regens $7\frac{1}{2}$ Linien.

Herrschende Winde NW.

Zahl der Beobachtungen. 307

Digitized by Google

Ueber
Werner's Zeolith, *Hauy's* Mesotype und Stilbite.

(Aus einem Schreiben des Hrn. Akademikers *Gehlen* an den *Herausgeber.*)

— Ich will Ihnen von einer Untersuchung über den *Zeolith*, die ich gemeinschaftlich mit Hrn. Profess. *Fuchs* unternommen habe, vorläufige Nachricht geben, da das Resultat derselben für die chemische Kenntnifs der Mineralien von Bedeutung ist, und der Gegenstand in Einzelheiten neuerlich ohnehin wieder zur Sprache kam.

„Selten" — fängt mit vieler Zufriedenheit *Mohs* (in seiner Beschreibung des *van der Null*'schen Mineralien-Kabinets, Erste Abtheil. S. 366,) den Abschnitt vom Zeolith an, — „selten ist die Theilung einer weitläufigen Gattung in eine beträchtliche Anzahl von Arten so wohl gelungen, wie beim Zeolithe. Diefs ergiebt sich daraus, dafs es so leicht ist, diese Arten bestimmt zu unterscheiden." So gar grofs scheint diese Bestimmtheit indessen doch nicht gewesen, sondern der Gegenstand vielmehr noch vielen Zweifeln ausgesetzt zu seyn. Von *Hauy*, wie Sie wissen, wurde der Zeolith nach krystallologischen Gründen in zwei wesentlich verschiedene Gattungen, den *Mésotype* und *Stilbite*, zerfället, wel-

cher Theilung aber *Werner* (nach Bd. 2. S. 251 von *Hoffmann*'s Handbuche der Mineralogie, dem bei der Gründlichkeit und Sicherheit der meisten darin gegebenen Beschreibungen, und der ganzen Behandlung wegen, baldige Vollendung zu wünschen ist,) noch nicht beitrat, wobei er, wie Sie aus dem Folgenden ersehen werden, in Hinsicht auf die von ihm befolgten Grundsätze, von einem sehr richtigen Blicke geleitet wurde.

Eine neue Bedenklichkeit entstand, als *Hauy* nach krystallographischen Untersuchungen fand, dafs der *Natrolith* würde mit dem Mésotyp vereinigt werden müssen. Denn *Vauquelin* hatte bei der Zerlegung eines „Mésotype pyramidée", und zwar eines von *Hauy* selbst ihm als solchen gegebenen, gar kein Natron gefunden, wogegen der Natrolith nach *Klaproth* dessen 0,16 enthält. Sie fühlen leicht, dafs es zu niederschlagenden Betrachtungen Anlafs geben müfste, wenn sich wirklich zeigte, dafs Chemiker wie *Vauquelin* sich vor so grofsen Fehlern zu hüten noch nicht im Stande wären; um so mehr, da durchaus die Gewissenhaftigkeit der Arbeiter in Verdacht kommen müfste, wenn sie nicht nur einen Stoff ganz übersehen, (was verzeihlich seyn kann,) sondern eines grofsen dadurch entstehenden Verlustes ungeachtet dennoch das zur Zerlegung angewandte Gewicht wieder erhalten.

Wir fingen unsere Untersuchung damit an, einen derben Blätterzeolith (Stilbite) aus Island, und zwei Mesotype aus Tyrol der chemischen Zerlegung zu unterwerfen. Einer der letzten war in verwachsenen vierseitigen Prismen krystallisirt; der andere zeigte zum Theil ganz das Vorkommen und die

Digitized by Google

Structur, (selbst die von *Mohs* für so wesentlich gehaltene kreisförmige Farbenzeichnung, jedoch von röthlichweifser bis ins Fleischrothe übergehender Farbe,) des Natroliths. Folgendes giebt Ihnen die Uebersicht der Mischung dieser Mineralien:

	Stilbit 1te Zerleg.	*Stilbit* 2te Zerleg.	*Mesotyp* in 4seit. Prism.	*Mesotyp* natrolithahnl.
Kieselerde	55,072	55,615	53,392	54,40
Thonerde	16,584	16,681	19,62	19,70
Kalk	7,584	8,170	1,75	1,61
Alkali *)	1,50	1,536	14,696	15,09
Wasser	19,30	19,30	9,71	9,83
	100,04	101,002	99,168	100,63 **).

Sie sehen, dafs der Stilbit und Mesotyp sich in ihrer Mischung durch ein wesentlich abgeändertes Verhältnifs der Bestandtheile zu einander unterscheiden; dafs letzter in der That eine grofse Menge Alkali enthält, und dafs demnach die von *Hauy* aus krystallologischen Gründen vorgenommene Trennung beider auch chemisch wohl begründet ist. So erfreulich uns dieser Aufschlufs war, so wurde dadurch doch nicht die vorhin geäufserte Bedenklich-

*) Nach, nur als vorläufig anzusehenden, Proben mit Platinauflösung ist auch in dem Mesotyp das Natron von etwas Kali begleitet.

**) Wir werden uns in unserer der k. Akademie d. W. vorzulegenden ausführlichen Abhandlung, die sich überhaupt über mehrere die chemische Zerlegung der Mineralkörper im Allgemeinen betreffende Umstände verbreiten wird, über das Uebergewicht erklären, das ich bei genau und ohne Zufall durchgeführten Analysen fast immer erhalte.

Digitized by Google

keit wegen *Vauquelin*'s Zerlegung gehoben, und in der festen Ueberzeugung, dafs dieser Chemiker sich in solchem Mase nicht geirrt haben könne, waren wir sicher, dafs irgend eine andere Irrthumsquelle vorhanden seyn mufste. Wir gingen demnach an eine genaue Musterung aller in der mineralogischen Sammlung der Landshuter Universität befindlichen „Zeolithe", durch die Prüfung ihres Verhaltens vor dem Löthrohr, das den Stilbit und Mesotyp strenge von einander scheidet. Sie mögen sich unsere Ueberraschung denken, als wir unter den vorhandenen Isländischen „Faser- und Nadelzeolithen" keinen einzigen Mesotyp fanden, sondern alle fürs erste auf die Seite des Stilbits zu stellen genöthigt waren. Bei strengerer vergleichender Prüfung ergab sich uns aber doch, bei vieler Aehnlichkeit mit letztem, eine grofse Verschiedenheit von ihm, und durch weiter geführte Untersuchung kamen wir endlich zu dem Schlufs: dafs das von *Vauquelin* zerlegte, von *Hauy* als Mésotype pyramidée bestimmte, Mineral kein Mésotype gewesen sey, sondern sich als eine eigene mit diesem und dem Stilbit verwandte Gattung bewähre. Nun war uns auch Licht gegeben, woher *Hauy* dem Mesotyp ganz falsche Kennzeichen beilegt, sagend, dafs er unter *Aufschäumen zu einem blasigen Email schmelze*, (Traité etc. T. 3. p. 152,) da der wahre Mesotyp vor dem Löthrohr ganz ruhig zu einem ungefärbten klaren Glase schmilzt. Die in Rede stehende Steinart aber nähert sich in ihrem Verhalten vor dem Löthrohr sehr dem Stilbit, indem sie sich auch, wiewohl auf andere Weise, aufblähet und ein, jedoch durchscheinendes, Email giebt. Auf der andern Seite unterscheidet sich diese Steinart wieder

Digitized by Google

von dem Stilbit, indem sie mit Säuren eine Gallerte bildet, was, wie schon *Hauy* bemerkt, der Stilbit nicht thut. Dieser Umstand hat wohl die Täuschung vorzüglich veranlafst; indessen weicht in dieser Hinsicht das erwähnte Mineral von dem Mesotyp doch, (aufser in dem Grade der Auflöslichkeit und der Art der Gallerte-Bildung,) dadurch ab, dafs es nicht, wie der letzte, auch nach dem Glühen in den Säuren sich auflöst, und damit eine Gallerte bildet, obwohl es dann noch durch Sieden damit vollständig zerlegt wird, die Kieselerde in höchst feinpülverigem Zustande zurücklassend *). Der Stilbit dagegen wird nach dem Glühen von der Säure auch bei anhaltendem Sieden nur sehr wenig angegriffen; ungeglühet aber zerlegt diese ihn vollständig, und zwar auf dieselbe Weise, wie die neue Steinart nach dem Glühen davon zerlegt wird.

Abgesehen von den eben angeführten Verschiedenheiten in dem Verhalten im Feuer und mit Säuren, die durchaus auf einer ganz verschiedenen chemischen Bestandweise beruhen müssen, ist die gedachte Steinart auch in der Krystallform, und in der Mischung, vom Mesotyp sowohl, wie vom Stilbit, abweichend. In dem einen Exemplar, das grofsen Theils aus ziemlich starken Nadeln besteht, glauben wir mit völliger Bestimmtheit eine unregelmäfsige *sechsseitige* Säule erkannt zu haben; wie es scheint, mit vier auf die stumpfen Seitenkanten aufgesetzten Flächen zugespitzt. Was die Mischung betrifft, so

*) Wir haben *Vauquelin*'s Analyse jetzt nicht nachsehen und seine Angaben mit den von uns beobachteten Erscheinungen vergleichen können.

Digitized by Google

erlaubte das Exemplar nicht, mehr als 50 Gran davon zu nehmen; indessen wurde die Analyse bis auf einen einzigen Umstand, (die Bestimmung eines Alkaligehalts betreffend, wozu sie durch einen Zufall unbrauchbar wurde,) so glücklich durchgeführt, dafs das Resultat von der Wahrheit nicht sehr fern seyn kann. Es ist folgendes, womit Sie das von *Vauquelin*'s Analyse vergleichen wollen:

Kieselerde	48,956	(50,24
Thonerde	25,986	29,50
Kalk	10,44	9,46
Alkali *)	- -	
Wasser	15,9	10,00
	99,262	99,0 nach *Vauquelin*).

Da *Hauy* (nach seiner Aussage im *Tableau comparatif*) das Exemplar, von welchem er Herrn *Vauquelin* zur Zerlegung gegeben, noch in seiner Sammlung hat, so wird es glücklicher Weise leicht seyn, die Wahrheit auszumitteln und die Krystallform genauer zu bestimmen, in Hinsicht welcher wir glauben, dafs ihn die vermuthliche Dünne der Krystalle getäuscht habe. Hätte *Hauy* von dem französischen Mesotyp, der durch die Gröfse seiner Krystalle ihm zuerst die genaue Bestimmung der Gattung möglich machte, zur Zerlegung anwenden lassen, statt jenes isländischen angeblichen Mesotyps, so würden wir ohne Zweifel schon längst das Wahre gewufst haben. Dafs *Werner* einmal, (wie noch *Steffens* in seinem leider nicht vollendeten *Hand-*

*) Muthmafslich wird, wie im Stilbit, auch in dieser Steinart eine kleine Menge Alkali vorhanden seyn.

Digitized by Google

buche der Oryktognosie anführt,) eine eigene Gattung unter dem Namen *Nadelstein* aufführte, ist Ihnen bekannt. Ohne Zweifel waren ihm Bedenklichkeiten aufgestofsen, die ihn zur Trennung desselben vom Zeolith bewogen, und über welche er sich durch irgend einen Umstand nachher wieder beruhigen liefs. Wir wünschen sehr, dafs es diesem berühmten Naturforscher gefallen möge, den Gegenstand nochmals auf- und in strengere Untersuchung zu nehmen. Wie das Resultat einer solchen, von *Werner*'s wie von *Hauy*'s Seite, auch ausfalle, so werden Sie es schon jetzt nach dem bisher Angeführten höchst wahrscheinlich finden, dafs *Vauquelin* keinen Mesotyp analysirt habe, und demnach der oben berührte Grund zu einem Mifstrauen in die durch die Chemie erhaltenen Resultate ganz hinwegfalle.

Wie es sich bei *Hauy*'s *Mésotype* nach dem vorhin Gesagten gezeigt hat, so scheint uns auch in seinem *Stilbite* noch eine neue Gattung versteckt zu seyn. Er selbst schon hat bei dem *Stilbit anamorphique* Anstände gefunden. Mit diesem kommt der rothe Blätter-Zeolith aus Tyrol, (wenn man ausgebildete Krystalle vergleichen kann,) in der Krystallgestalt überein. Letzte scheint uns mit der für den Stilbit aufgestellten Grundform schwer vereinbar zu seyn. Aufserdem unterscheidet sich der rothe Zeolith auch in seinem chemischen Verhalten von dem bisher abgehandelten drei Steinarten; ebenfalls in seinem Bestandtheil-Verhältnifsmengen. Wir konnten in Hinsicht der Mischung den Isländischen Stilbite anamorphique nicht damit vergleichen, da von letztem nur so viel angewandt werden konnte, wie zu den Proben vor dem Löthrohr erforderlich war;

Digitized by Google

wir müssen daher diesen Gegenstand noch weiter verfolgen, würden uns aber sehr freuen, wenn die Aufmerksamkeit der beiden genannten ausgezeichneten Mineralogen sich unterdessen ebenfalls darauf richten mögte, da der rothe Zeolith aus Tyrol auch in der äufsern Beschaffenheit viel Abweichendes hat.

Sie sehen, dafs sich die zu Anfang meines Schreibens angeführte Aeufserung von *Mohs* leicht in die verkehren mögte: „dafs selten sich bei einer Gattung von Mineralien ein so auffallendes Beispiel gezeigt habe, wie selbst die ausgezeichnetesten Mineralogen in grofse Irrthümer fallen mufsten, weil sie sich bei der Anordnung von einseitigen Grundsätzen leiten liefsen und dabei nicht die Chemie, welche die innere Natur der Körper aufdeckt, zu Hülfe nahmen.“ Dafs jene vier Mineralien in sehr naher Verwandtschaft stehen, ist gar nicht zu bestreiten, damit aber ist nicht gegeben, dafs sie alle unter den Begriff „*Zeolith*“ zusammen zu fassen sind; so wie, wenn man das salpetersaure Kali, - Natron, - Ammonium u. s. w. unter den Begriff „*salpetersaure Salze*“ bringen darf, es nicht erlaubt ist, alle diese Verbindungen unter dem Begriff „*Salpeter*“ (salpetersaures Kali) zu vereinigen. *Hauy* hat, wie Sie wissen, den Namen *Zeolith* ganz verbannt. Wir schlagen vor, dafs die teutschen Mineralogen ihn dem Stilbit lassen mögen, da dieser die Eigenschaft, die durch die etymologische Bedeutung des Wortes angezeigt ist, am auffallendsten und im höchsten Grade besitzt, und aufserdem jener Name geschichtlichen Werth hat, da er von dem um die Mineralogie so verdienten *Cronstedt*, der den Zeolith zuerst bekannt machte, herrührt. Der Mesotyp wäre nach unserer Mei-

Digitized by Google

nung dem *Natrolith* zuzuordnen, welche bisher sehr beschränkte Gattung dadurch erweitert wird; der letzte Name ist bei dem so beträchtlichen Natrongehalt ganz passend und ist überdiefs ebenfalls geschichtlich: erinnernd an den berühmten Chemiker, der um die chemische Kenntnifs der Mineralkörper so ausgezeichnete Verdienste hat, und zuerst das Alkali in den Steinarten überhaupt, und ins Besondere das Natron in Natrolith, entdeckte. Für die neue Gattung schlagen wir den Namen *Scolezit* vor, weil sich die nadelförmigen Krystalle dieses Fossils wurmförmig krümmen, wenn sie der Hitze ausgesetzt werden. In allem bisher Angeführten dürfte sich übrigens der Grund finden lassen, weshalb *Werner* in der Unterscheidung des Stilbits und Mesotys Herrn *Hauy* bisher nicht gefolgt ist. Die Sonderung hätte weiter gehen und genauer durchgeführt werden müssen. So aber stand die eine von uns ausgeschiedene neue Gattung in vieler Hinsicht als ein wahrer Mesolith zwischen dem von uns benannten Zeolith und Natrolith.

Man führt noch einen *dichten* Zeolith in den mineralogischen Handbüchern auf. *Hoffmann* hat ihn weggelassen, ohne sich über diese Weglassung selbst zu erklären. Der rothe dichte Zeolith aus Tyrol (Fassaït) ist freilich nichts als ein Hornstein; der rothe dichte Zeolith aus Siebenbürgen hingegen verhält sich vor dem Löthrohre ganz wie Natrolith. Die Zerlegung desselben müssen wir uns vorbehalten, bis wir die dazu nöthige Menge davon erhalten.

Wir haben auch einen *verwitterten* Zeolith untersucht. Er umgiebt die Krystalle des oben erwähnten, von uns zerlegten, in vierseitigen Prismen

Digitized by Google

vorkommenden Natroliths, und diese haben zum Theil, besonders auf der Oberfläche, ebenfalls angefangen, in Verwitterung zu gehen. Ob er im frischen Zustande ein Natrolith gewesen sey, oder zu der erwähnten neuen Gattung gehört habe, wird sich schwer entscheiden lassen. Dafs aber das eine oder das andere Statt gefunden, schliefsen wir aus denselben Umständen, nach welchen man die Porcellanerde durch Verwitterung des Feldspaths entstanden hält: aus der Art des Vorkommens und der faserigen Structur, die der jener beiden Steinarten ganz gleich kommt, verbunden mit Undurchsichtigkeit und Zerreiblichkeit. Die Richtigkeit dieses Schlusses vorausgesetzt, giebt dieses Fossil ein neues Beispiel, welche grofse Veränderung das Verwittern in der Mischung der Steinarten hervorbringt, selbst bei im Ganzen beibehaltener äufserer Gestalt: die Kieselerde findet sich sehr verändert, (bis auf $\frac{1}{6}$,) von Thonerde ist nur noch eine geringe Menge vorhanden; dagegen ist das Verhältnifs der Kalkerde sehr vergröfsert und sie befindet sich gröfsten Theils in kohlensaurem Zustande. Daher wirkt Säure auf das Fossil unter starkem Aufbrausen, das aber doch auch von Erwärmung begleitet ist; das im Anfang undurchsichtige Gemenge verändert sein Ansehen, wird durchscheinend; es scheidet sich Kieselerde ab in Gestalt leichter durchscheinender Flocken, welche Beschaffenheit anzuzeigen scheint, dafs sie sich noch in chemischer Verbindung befunden haben müsse. Ein Gallern erfolgt nicht; auch sondert sich beim Verdunsten der Auflösung nur wenig oder gar keine Kieselerde mehr ab. Von Alkali ist eine kleine Menge (etwas über 0,01) vorhanden. Vor dem Löth-

Digitized by Google

rohr sind vollkommen verwitterte und zerreibliche Splitter unschmelzbar. — Ich erneuere bei dieser Gelegenheit meine Bitte, (in der Abhandl. über das Vorkommen der Porcellanerde bei Passau Bd. 1. S. 454 d J.,) dafs Naturforscher, welche Gelegenheit haben, dasselbe Fossil im verwitterten und im frischen Zustande anzutreffen, mir von beiden gütig mittheilen mögen, um die Untersuchungen über diesen Gegenstand zu vervollständigen. Denn nur aus einer ganzen Reihe solcher läfst sich Aufschlufs über die Natur des Verwitterungprozesses erwarten; nur aus einer solchen Reihe, verbunden mit Kenntnifs der Art des Vorkommens und der begleitenden Mineralien, wird sich beurtheilen lassen, in wie fern die grofse der verwitternden Steinart widerfahrende Mischungsänderung in dem Verwitterungsprozefs, als solchem, begründet ist, oder zugleich von Nebenumständen, wie etwa Einsickerung u. s. w, abhängt. Ich ersuche Sie, gedachte Bitte bei denjenigen Ihrer Freunde, welche sie zu erfüllen im Stande seyn mögten, zu unterstützen, und das Anmichgelangen der Sendungen zu befördern.

Sie sehen leicht, dafs wir die Untersuchung über den „Zeolith" (in der alten Bedeutung) noch durch die Prüfung mehrerer Abänderungen der vorhin bestimmten verschiedenen Gattungen vervollständigen müssen. Diefs soll geschehen, sobald wir diese Abänderungen selbst uns werden haben verschaffen können. Es ist unsere Absicht, die Untersuchung auf die ganze „*Sippschaft*" des Zeoliths und die ihr zunächst, wenn selbst auch nur in *chemischer* *)

*) Der *Tafelspath* zeigt uns die einfachste Mischung: Kiesel-

Hinsicht,) verwandten Gattungen, auszudehnen. Wir wollen in unserer Arbeit ein Beispiel aufstellen von der Art, wie wir glauben, dafs die Chemie in die Mineralogie eintreten und sich mit ihr verbinden müsse, wenn die Wissenschaft Vortheil davon haben soll. Seit *Klaproth* die Analyse der Mineralien einen Schritt weiter brachte, ist darin ein rechter Schlendrian eingeschlichen. Auch mufs sich an einer so durchgeführten Arbeit zeigen, wie ein wahres *Mineralsystem* allein zu Stande gebracht werden könnte, und aus einer solchen werden sich auch nur die letzten Bestimmungen über die richtige Anwendung der Begriffe von *Art, Gattung* u. s. w. für die Mineralogie ergeben. Wir haben bei dieser Arbeit noch den Vortheil, dafs fast alle zu der Sippschaft des Zeoliths gehörigen Steinarten im Innkreise, in einer und derselben Formation, vorkommen. Darf man nicht erwarten, dafs sich bei Vergleichung derselben Steinarten aus den gleichen Formationen anderer Länder, und aus andern Formationen, interessante Folgerungen ziehen lassen werden?

---

und Kalk, nach Klaproth. Im Apophyllit tritt Kali hinzu; im Prehnit Thonerde mit einer geringen Menge Alkali, das durch den Zeolith, (Stilbit) Kubicit, Schabasit hindurch bis zum Natrolith (Metotyp) immer stärker hervortritt. Im Kreuzstein wieder ist, unter Verschwindung des Kalk und Alkali, Baryt an die Stelle getreten. Werden erst ganze Reihenfolgen solcher verwandten Steinarten mit Genauigkeit zerlegt seyn, so werden sich ohne Zweifel Gesetze ergeben, an welche jene Mischungsänderungen, so wie die Verhältnifsmengen des Wassers, (dessen Menge im Zeolith z. B. sichtlich das Doppelte von der im Natrolith ist,) gebunden sind.

Digitized by Google

Sie können denken, dafs wir es nicht aus dem Gesicht verlieren, die *Berzelius*'schen Gesetze auf unsere Zerlegungen anzuwenden, wie ich es in einer frühern Abhandl. in Ihrem Journale (Bd. 3. S. 197) in Anregung brachte, und wie sie *Berzelius* selbst schon auf die Resultate der Zerlegung einiger metallischen Mineralien anwandte. Ich versuchte es zuerst bei dem Apophyllit *) aus Tyrol, den wir beide, von einander unabhängig, zu gleicher Zeit als solchen erkannten, und der in den Sammlungen vieler, selbst geübter, Mineralogen sich noch als Zeolith aufhält, wie früher der Apophyllit überhaupt, ehe er als eine eigene Gattung erkannt wurde; daher man sich billig verwundern darf, dafs man ihn jetzt im Systeme so weit davon entfernt hat. Sie kennen das Resultat meiner (mit der von *Rose* bis auf den geringern Kaligehalt nahe übereinstimmenden Zerlegung desselben aus dem *dritten Jahrberichte von den Arbeiten der math.-physikalischen Klasse.* Ich habe die Zerlegung nochmals mit Hrn Prof. *Fuchs* wiederholt und bis auf Minima dasselbe Resultat wieder erhalten; es bietet sich ganz der Anwendung jener Gesetze dar. Indessen werden sich über diese Anwendung selbst auch nur aus einer umfassendern Arbeit obenerwähnter Art bestimmte Sätze ergeben, und allgemeinere Folgerungen ziehen lassen.

*) Es ist eine eigene Sache um die Namen! Auf den Tyroler Apophyllit paſst der Name Fischaugenstein oder Ichtyophtalm zum gröfsten Theil sehr wenig; und *Hauy*'s Benennung Apophyllit kommt weit mehr dem rothen Blätterzeolith zu, der die Blätterung beim Zerschlagen, beim Glühen vor dem Löthrohr oder im Tiegel weit ausgezeichneter zeigt.

LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Digitized by Google

Sie würden völlig Recht haben, dafs es der Hoffnung bedürfe, zu solchen für die Wissenschaft ersprieſslichen Resultaten zu gelangen, um bei einer so ermüdend einförmigen, höchst mühseligen und durch unvermeidliche Zufälle so oft, nicht selten nahe am Ziele, vereitelten Arbeit, wie die chemische Zerlegung der Mineralien ist, die dabei die höchste Aufmerksamkeit und beständige Vergegenwärtigung so vieler chemischen Verhältnisse fordert, auszuharren. —

Digitized by Google

Chemische Untersuchung der Elster- Brambacher- und Schönberger-Mineralwasser

von

W. A. LAMPADIUS.

ERSTE ABTHEILUNG.

Versuche an den Quellen selbst

(in Form eines Tagebuches).

I. *Versuche zu Elster.*

d. 6. Aug. 1812.

Bei dem Dorfe Elster befinden sich mehrere Mineralquellen in denen nahe an der Elster liegenden Wiesen. Die eine dieser Quellen ist schon seit einem Jahrhundert bekannt, gegen das Ende des letzten Jahrhunderts mit Steinen eingefafst und 1799 von mir genau untersucht worden. Ich nenne sie daher die alte Quelle. Seit einigen Jahren aber hat man, da man in der Elster unterhalb der alten Quelle Luftblasen aufsteigen sah, die Elster seitwärts geleitet und in dem Flufsbette wirklich eine Hauptquelle und verschiedene Nebenquellen entdeckt, und

Digitized by Google

mit hölzernen Einfassungen einstweilen versehen. Die eine der Nebenquellen liegt dicht an der Elster und kann ihres geringen Gehaltes wegen nicht in Frage kommen. Es wird im Folgenden daher ganz vorzüglich der neuen Hauptquelle gedacht werden und einige Versuche werden mit denen dicht daneben liegenden neuen Nebenquellen gemacht werden.

Der Anfang der hiesigen Arbeiten wurde mit der Ausschöpfung des alten und des neuen Hauptbrunnens gemacht, theils um zu den vorhabenden Untersuchungen frisch gequollenes Mineralwasser zu haben, theils aber auch über die Quantität des in einer gegebenen Zeit zu erlangenden Mineralwassers Aufschluſs zu erhalten.

Der alte Brunnen war um 9 ¾ Uhr Morgens leer geschöpft und um 12 Uhr Mittags wieder bis zum Ausfluſs voll. Der Raum, welchen das Wasser in diesem Brunnen einnimmt, ist cylindrisch und zwar 4 Leipz. Fuſs tief und von 2 Fuſs 6 Z. Durchmesser; also 19 Kub. F. 1068 K. Z. Mineralwasser können in 2 ¼ Stunde erlangt werden.

Der neue Hauptbrunnen war um 10 Uhr 5 Min. ausgeschöpft, und um 3 U. 5 Min. wieder voll. Sein cubischer Inhalt betrug 5 Fuſs 5 Z. Tiefe und eben soviel Durchmesser, oder 51 K. Fuſs 454,985 K. Z. welche mithin in 5 Stunden von Neuem erlangt waren. Einstweilen bis sich das Wasser der beiden Hauptquellen wieder gesammelt und geklärt hatte, wurden einige allgemeine Versuche unternommen.

Das Wasser aller Elsterschen Quellen ist von einem angenehmen säuerlichen ein wenig adstringirenden Geschmack; doch eines hervorstechender als das andere. Am stärksten schmeckt die neue Haupt-

quelle; dann folgt die alte Hauptquelle; darauf die beiden neuen Nebenquellen No. 1. und 2. Die Nebenquelle No. 3. nahe an der Elster ist voller Elsterwasser und beinahe geschmacklos.

Die beiden neuen Nebenquellen gaben bei der genauen Untersuchung durch meinen pneumatischen Apparat in 100 Kubikzollen des Wassers 60 Kubikz. kohlensaures Gas; und zwar bei der Wiederholung eine wie die andere dasselbe Resultat. Ich versuchte sie mit Zucker und Wein und fand sie unbedeutend aber doch ein weniges mussirend.

Die Temperatur aller Quellen sowohl der alten als der neuen war: + 8 Grad Reaum. zu allen Tageszeiten. Das Thermometer stand in der Luft im Schatten frühe um 9 Uhr + 12°, Mittags um 12 Uhr 16° +, Abends um 6 U. + 13°, und die Temperatur des Elsterflusses blieb dem ganzen Tag = + 11° Die mehrmals erwähnte mit Elsterflufswasser vermengte Nebenquelle zeigte einen Wärmegrad von + 10° woraus auch ihre Vermengung mit dem Wasser des Flusses hervorgeht.

Die Versuche über den Gehalt des neuen Hauptbrunnens an kohlensaurem Gas wurden, nachdem sich derselbe von Neuem mit frischgequollenem Wasser gefüllt hatte, 3mal wiederholt, und gaben im Durchschnitt in 100 Par. Kubikzollen 70 K. Z. kohlensaures Gas bei der Temperatur des schwefelsauren Sperrungswassers von 10 Graden.

100 K. Z. des alten Brunnens lieferten 65 K. Z. kohlensaures Gas.

Wenn also 100 Kubikz. der neuen Nebenquellen 60 Kubikz. Gas; 100 Kubikz. des alten Brunnens 65 Kubikz. Gas und 100 Kubikz. des neuen Hauptbrun-

Digitized by Google

nens 70 Kubikz. Gas lieferten, so mufste der stärkere Gasgehalt des letztern es bestimmen, das Wasser dieser Quelle der weitern genauen chemischen Prüfung zu unterwerfen.

Es wurden daher 20 Pfund Leipziger Gewicht desselben, in einem blanken verzinnten kupfernen Kessel bis auf 2 Pfund eingedampft und sammt dem Bodensatze in einer wohlverwahrten Flasche genau verwahrt, um dasselbe zu einer weitern genauen chemischen Analyse auf die Quantitäten der Bestandtheile in das chemische Laboratorium nach Freiberg zu übersenden.

d. 7. Aug.

Um nun diese genaue Analyse zu leiten, und um vorläufig das qualitative Verhalten dieses Mineralwassers kennen zu lernen, wurden mit Reagentien folgende Versuche angestellt:

a) *Mit frischem kalten Mineralwasser des neuen Hauptbrunnens:*

1) *Lackmuspapier* und Tinctur wurden beträchtlich geröthet; also *freie Säure;*

2) *Lackmuspapier* und Tinctur blieben unverändert; mithin noch kein freies Kali.

3) Kalkwasser liefs das Wasser anfänglich klar, aber bei gröfserer Quantität entstand starke Trübung; daher viel freie *Kohlensäure.*

4) *Concentrirte Schwefelsäure* erregte starkes Aufbrauren; also *kohlensaures Gas.*

5) *Salpetersäure* desgleichen.

6) Einige Tropfen *Aetzammoniak* gaben einen geringen weifsen Präcipitat von *Talkerde;* mehr

hinzugegossen erregte einen gelblichen Niederschlag von *Eisenoxyd.*

7) *Blausaures Kali* erregte eine anfänglich schwächere dann immer stärker werdende Bläue, was mithin *Eisenoxyd* verrieth.

8) *Quecksilber* blieb ganz hell in dem Wasses; also kein Schwefel oder Schwefelwasserstoff.

9) *Salpeter-* und *Essig-saures Silber* gaben ein beträchtliches anfänglich weifses dann im Sonnenlichte schwarz werdendes Präcipitat, wodurch sich *salzsaure Salze* verriethen.

10) *Salz-* und *salpetersaure* Schwererde so wie *essigsaures Blei* trübten das Wasser sehr stark, deuteten mithin auf *schwefelsaure Salze.*

11) Der *absolute Alcohol* gab einen geringen Gehalt an *Gyps* zu erkennen.

12) Das *zuckersaure Kali* trübte das Mineralwasser beträchtlich, verrieth daher einen Gehalt an *Kalkerde.*

13) Die *schwefelsaure* Talkerde wurde ein wenig von diesem Wasser getrübt, welches wohl auf *kohlensaures Natron* hindeutete.

14) Mit Zucker und Wein mufsirte das Mineralwasser mäfsig stark.

b) Versuche mit gekochtem und filtrirten Wasser des Neubrunnens.

1) Lackmuspapier und Tinctur blieben unverändert; die vorhin reagirende Säure mufste also Kohlensäure seyn.

2) Curcuma wurde ein wenig braun Nach der Entweichung des gröfsern Theils der Kohlensäure zeigte sich mithin etwas freies Natron.

Digitized by Google

5) Aetzammoniak trübte das Wasser nicht mehr; daher mufste die Talkerde in Kohlensäure aufgelöst gewesen seyn.
4) Kalkwaser liefs das gesottene Wasser fast ganz hell; also war die freie Kohlensäure entwichen.
5) Zuckersaures Kali gab keine Trübung mehr mit dem Wasser; mithin war auch die zuvor entdeckte Kalkerde in Kohlensäure aufgelöst gewesen.
6) Auch das blausaure Kali reagirte nicht mehr in diesem Wasser. So war also auch das Eisenoxyd in Kohlensäure, die nun entwichen war, aufgelöst gewesen.

Schon diese vorläufigen Versuche beweisen es unwiderleglich: dafs der neue Elsterbrunnen ein, trotz des bisherigen vielen gefallenen Regenwassers (welches noch nicht gehörig abgehalten werden konnte) kräftiger, dem Egerbrunnen ähnlicher, trinkbarer Säuerling ist, der sich durch einen beträchtlichen Gehalt an kohlensaurem Gas, und kohlensauren Eisen, kohlensauren Kalk, kohlensauren Talk, kohlensauren Natron, an schwefel- und salzsauren Neutralsalzen auszeichnet; indessen die schwächeren Quellen doch noch stark genug zum Baden sind, und bei mehrerer Abhaltung des Flufs- und Regenwassers allesammt noch kräftiger werden müssen.

Die weitere genaue Analyse mufs übrigens das, was die Reagentien andeuteten, noch mehr bestätigen.

II. *Versuche zu Brambach.*

A. Mit dem Unterbrambacher Mineralwasser.

d. 8. Aug.

Da, des heutigen Regenwetters wegen, das Aus-

schöpfen des Unterbrambacher Mineralbrunnens nicht thunlich war, so wurden zuerst die Versuche mit den Reagentien, bei welchen es nicht sowohl auf die Quantität als auf die Qualität der Bestandtheile eines Mineralwassers ankommt, unternommen.

Ich schöpfte heute an der Quelle mehrere Flaschen; verstopfte sie genau, und stellte folgende Proben mit dem Wasser an; und zwar

a) mit ungekochtem Mineralwasser:

1) Mit *Lackmustinctur* und Papier eine beträchtliche Röthung; mithin *freie Säure.*
2) Mit *Curcumapapier* unveränderte Farbe; also kein freies Natron.
3) Mit *Kalkwasser* eine anfänglich wieder verschwindende, dann aber bleibende starke Trübung; daher *Kohlensäure*;
4) Mit *Schwefel-* und *Salpetersäure* eine ziemlich starke Entwickelung von *Luftblasen*, welche auf *kohlensaures Gas* deuten;
5) Mit *Aetzammonium* ein ganz schwacher Niederschlag von *Talkerde.*
6) Mit *blausaurem Kali* ein geringer Niederschlag; also weniger Eisenoxyd als in dem Elsterwasser.
7) Mit *Alkohol* keine Trübung, mithin nichts von Gips.
8) Das *Quecksilber* blieb in diesem Wasser hell; und das *weifse Bleioxyd* farbenlos; daher kein Schwefel.
9) Die Auflösung des *Silbers* in *Salpeter-* und *Essigsäure* gab starke, anfänglich weifse dann schwarz werdende Niederschläge, welches auf einen star-

Digitized by Google

ken Gehalt an *Kochsalz* vielleicht auch *salzsaurer Kalkerde* deutete.

10) *Salzsaure Schwererde* gab einen starken weifsen Niederschlag. In Vergleichung mit allen folgenden Versuchen mufste dieser von *Glaubersalz* herrühren.

11) *Essigsaures Blei* verhielt sich eben so, und bewies die vorige Annahme.

12) *Zuckersaures Kali* erregte einen starken Niederschlag und verrieth beträchtlich viel aufgelösete Kalkerde.

13) *Bittersalzsolution* erregte eine schwache Trübung und gab *kohlensaures* Natron zu erkennen.

14) Mit *Zucker* und *Wein* schäumte das Wasser wegen seiner heutigen Verdünnung durch Regenwasser nur mäfsig.

15) Der Geschmack des Wassers war angenehm säuerlich ein wenig salzig, und nur wenig adstringirend; weniger bei weitem als jener des Elsterwassers.

16) Wenn dieses Wasser einige Stunden in gläsernen Gefäfsen steht, so häufen sich eine Menge Perlen von kohlensaurem Gas in demselben an.

b) Mit dem gekochten und filtrirten Mineralwasser zeigten sich folgende Erscheinungen:

1) Die Lackmusreagentien blieben unverändert blau; also war hier weiter keine freie Säure als *Kohlensäure.*

2) Curcumapapier bräunte sich nun ein wenig und zeigte freigewordenes *kohlengesäuertes Natron.*

3) Das Kalkwasser erregte noch eine geringe Trübung, durch *kohlensaures Natron* veranlafst.

Digitized by Google

4) Auch zuckersaures Kali erregte noch, aber eine schwächere, Trübung als in dem gekochten Wasser, wodurch *salzsaurer Kalk* angezeigt wurde.
5) Die *Bittersalzsolution* wurde noch durch *kohlensaures Natron* des Wassers getrübt.
6) Kein *Eisenoxyd* war mehr durch blausaures Kali zu finden.
7) Ammoniak gab noch eine Spur von Talkerde an; welche wohl als salzsaure Talkerde in dem Wasser enthalten seyn mufste.
8) Mit den übrigen Reagentien erhielt sich das gekochte Wasser in Hinsicht der salzigen Bestandtheile gleich dem rohen.

Obgleich erst nach geschehener Ausschöpfung des Brunnens der Hauptversuch auf die Quantität des kohlensauren Gases gemacht werden sollte, so stellte ich doch vorläufig auch heute einen dergleichen mit dem Wasser, wie ich selbiges vorfand, an und es zeigte sich, dafs 100 Par. Kubikz. desselben 52 Kubikz. kohlensaures Gas lieferten.

Da Abends um 5 Uhr das Wetter noch hell wurde, so liefs ich um 6 Uhr 5 Min. das Bassin ausschöpfen. Es hatte 3 Fufs 5 Z. in der Höhe und 1 Fufs 3 Zoll im Durchmesser, fafste mithin 4 Kubikfufs 529,625 Kubikz. Leipz. Wasser. Um 7 Uhr 30 Min. hatte es sich wieder gefüllt; so kann also die Quelle unter diesen Umständen in 1 Stunde 35 Min. 4 Kub. Fufs 529,625 Kubikz. Wasser liefern.

d. 9. Aug.

Es wurde der Versuch auf die Quantität des kohlensauren Gases 3mal wiederholt, und durch alle 3 sich in dem Resultat gleiche Versuche in 100 Kubikz.

Digitized by Google

Wasser 75 Kubikz. Gas gefunden. Auch zeigte die Quelle eine Temperatur von + 8° Reaum.

Alle diese Versuche zeigten in dem Unterbrambacher Mineralwasser: einen ziemlich starken Gehalt an freier Kohlensäure, verhältnifsmäfsig viel Glaubersalz, Kochsalz, salzsaure Kalkerde und kohlensaure Kalkerde; ein wenig kohlensaures Eisen, kohlensaures Natron, kohlensauren Talk und salzsauren Talk; woraus hervorgehet, dafs dieses Mineralwasser ein zwischen *Eger-* und *Selterwasser* in der Mitte stehendes Mineralwasser ist. Wegen der herrschenden nassen Witterung, und da die Quelle unbedeckt ist, zeigte es sich freilich nur von einem mittlern Grade der Stärke, findet aber auch selbst unter diesen Umständen einen bedeutenden Platz unter den Säuerlingen und dürfte wegen seines geringen Eisengehaltes und wegen der in ihm enthaltenen absorbirenden und eröffnenden Salze, manchen Personen mehr als das Eger- und Pyrmonterwasser zu empfehlen seyn.

Zur weitern Fortsetzung der Analyse im chemischen Laboratorium, wurden 20 Leipz. Pfund des Unterbrambacher Wassers bis auf 2 Pfund eingedampft, und sammt dem blafsgelblichen Sediment in einer wohlverwahrten Flasche zur Versendung nach Freiberg aufbewahrt.

Anm. Die Niederbrambacher Quelle findet sich oberhalb Niederbrambach gegen Südsüdwest in einer Schlucht, welche die Redenbach durchfliefst; ohngefähr ¼ Stunde über dem Dorfe selbst. Sie entspringt in einem torfigem Wiesengrunde, und zu ihrer völligen Herstellung dürfte es nöthig seyn, den bereits

angefangenen Ableitungsgraben für die wilden Wasser ganz herum und noch tiefer zu führen; die Redenbach etwa 50 Schritt weiter herüber abzustechen, den Quell ohne tiefer zu graben in Stein zu fassen, und sodann das Bassin zu überbauen. Die beiden Nebenquellen können wegen ihres geringen Gehalts zum Baden gebraucht werden.

B. Versuche mit den zwei Mineralwassern zu Oberbrambach.

1. *Mit dem Oberbrambacher Wasser A.*

Bei Oberbrambach finden sich in zwei auf das Dorf zustreichenden Schluchten zwei in ihren Eigenschaften von einander abweichende Mineralwasser. Den ersten Brunnen will ich mit *A* bezeichnen und schlechtweg Oberbrambacher Säuerling nennen; er liegt gleich neben dem Dorfe in sumpfigen Wiesen, die wenig Abfall haben.

Sein Bassin besteht aus einem seit undenklichen Zeiten eingegrabenen hohlen Baumstamm von 5 Fuſs Tiefe und 1 Fuſs 9 Zoll im Durchmesser.

Dieser Wasserstand füllt sich in 5 Stunden 15 Minuten an.

Das Wasser quillt langsam und ohne sonderlich zu perlen, und wird sehr häufig von den dortigen Einwohnern genossen.

Es schmeckt nicht adstringirend, sondern schwach säuerlich salzig, dem Selterwasser ähnlich und brauset mit Wein und Zucker, setzt auch viele Perlen bei dem Stehen ab. Die Temperatur der Quelle ist $= +8°$.

Digitized by Google

Hundert Par. C. Zoll des Wassers gaben bei wiederholten Versuchen 80 K. Z. kohlensaures Gas.

a) Versuche mit ungekochtem Oberbrambacher Säuerling A durch Reagentien.

1) Mit *Lackmustinctur* und Papier eine starke Röthung, welche für *freie Säure* spricht.
2) Mit Curcuma ganz unverändert.
3) Mit *Kalkwasser* eine starke zuerst verschwindende dann bleibende Trübung ohne alle gelbe Farbe; mithin viel *Kohlensäure* ohne Eisen.
4) Mit *Schwefelsäure* und *Salpetersäure* ein starkes Aufbrausen von kohlensaurem Gas.
5) Mit *blausaurem Kali* kaum eine Schattirung ins Bläuliche; also wenig oder gar kein Eisengehalt.
6) Mit *Alkohol* nichts von Gyps.
7) Mit *Quecksilber* und *weifsem Bleioxyd* nichts von Schwefel.
8) Mit *Silbersolutionen* eine mässige Trübung; also etwas von salzsauren Salzen.
9) Mit *Ammoniak* keine Trübung; daher nichts von Talkerde.
10) Mit *salzsaurer Schwererde* und essigsaurem Blei eine sehr schwache Trübung; also wenig *schwefelsaure Salze.*
11) Mit *schwefelsaurer Talkerde* eine mässige Trübung, daher etwas *kohlensaures Natron.*

b) Versuche mit dem gekochten Oberbrambacher Säuerling.

1) Die Röthung durch Lackmusreagentien erfolgte nicht mehr; also nur Kohlensäure.

Digitized by Google

2) Das Curcumapapier wurde nur wenig braun gefärbt; mithin eine kleine Spur vom kohlensauren Natron.
3) *Aetzammoniak* und *blausaures Kali* liefsen das Wasser ganz unverändert.
4) *Zuckersaures Kali* veranlafste eine jedoch schwächere Trübung, als in dem ungekochten Wasser; also etwas salzsaurer Kalk.

Noch wurden heute 20 Pfund dieses Wassers bis auf 2 Pfund eingekocht. Es fiel blos ein wenig weifses Sediment nieder. Diese 2 Pfund wurden zur chemischen genauern Analyse in Freyberg in einer wohl verschlossenen Flasche versandt. Die Versuche ohne Ausnahme ergeben: dafs dieses Oberbrambacher Wasser in seinen Bestandtheilen und Eigenschaften sich dem Selterwasser am meisten nähert, und sich in dieser Hinsicht von allen Mineralwassern hiesiger Gegend sattsam durch seinen Mangel an Eisen unterscheidet. Schade ist es, dafs dieses Wasser im Verhältnifs etwas schwach quillt, und dafs wegen seiner tiefen Lage schwerlich viel zu dessen Verstärkung geschehen kann. Aber auch in seiner jetzigen Beschaffenheit verdient es gewifs als eine mässig starke Art des Selterwassers alle Aufmerksamkeit.

2. *Versuche mit dem Oberbrambacher Wasser B.*

d. 10. Aug.

Die zweite Oberbrambacher Mineralquelle *b* liegt etwa 300 Schritt westlich in einer Schlucht, welche ebenfalls Wiesen auf Torfboden enthält. Sie enthält

Digitized by Google

auch Eisen; daher ich sie Oberbrambacher eisenhaltigen Säuerling nennen will.

Das Wasser entquillt dieser Quelle mit Lebhaftigkeit und unter Entwickelung vieler Luftblasen und zwar + 8° kühl. Es ist von einem säuerlichen etwas zusammenziehenden, jedoch angenehmen Geschmack und schäumt auch etwas mit Wein und Zucker.

Der Wasserstand in der hölzernen Einfassung ist 2 Fuſs 5 Zoll tief, und hat 1 Fuſs 8 Zoll im Durchmesser, füllte sich nach dem Ausschöpfen in 15 Minuten oder mit 4 K. Fuſs 1556 K. Z. Wasser. 100 Par. K. Z. dieses Wassers gaben 82 K. Z. kohlensaures Gas.

Folgende Versuche mit den verschiedenen Reagentien zeugen von den Bestandtheilen dieses Mineralwassers und dienen dazu die folgende Analyse zu leiten.

1) *Lackmustinctur* und Papier wurden beträchtlich roth gefärbt und verriethen die *freie Säure.*
2) *Curcumapapier* blieb unverändert, zeigte also kein freies Natron.
3) Das *Kalkwasser* verursachte eine bald wieder verschwindende, am Ende aber bleibende Trübung und verrieth so theils freie theils gebundene Kohlensäure.
4) Die *Schwefel-* und *Salpetersäure* brachten ein starkes Aufsteigen von Luftblasen, von Kohlensäure hervor.
5) *Ammoniak* gab einen gelblichen Niederschlag, also mehr *Eisen* als Talkerde.
6) *Blausaures Kali* erregte einen starken Niederschlag von Berlinerblau, verrieth mithin viel Eisen.

Digitized by Google

7) Alkohol sonderte keinen Gyps ab.
8) Salpetersaures Silber erregte nur eine schwache Trübung, welches einen sehr schwachen Gehalt an salzsauren Salzen zeigt.
9) Durch salzsaure Schwererde wurde das Wasser auch nur unmerklich gefärbt, woraus sich auf einen geringen Gehalt von schwefelsauren Salzen schliefsen läfst.
10) Zuckersaures Kali erregte einen ziemlich beträchtlichen Niederschlag von zuckersaurer Kalkerde.
11) Verschiedene negative Versuche auf Schwefel, Schwefelwasserstoff u. s. w. werden mit Stillschweigen übergangen.

Versuche mit dem gekochten Oberbrambacher Eisensäuerling B.

1) Lackmustinctur und Papier wurden nicht mehr geröthet.
2) Curcumapapier und Tinctur, wurden ein wenig braun gefärbt; also eine Spur von kohlensaurem Natron.
3) Das Kalkwasser brachte eine schwache Trübung noch hervor, welches auf etwas Natron ebenfalls hindeutet.
4) Blausaures Kali brachte nicht die geringste blaue Farbe hervor; ein Beweis, dafs das Eisen nur in Kohlensäure aufgelöst gewesen war.
5) Zuckersaures Kali brachte noch eine, jedoch schwächere Trübung zu Wege, mithin mufste das Wasser salzsauren Kalk enthalten.

Digitized by Google

6) Bittersalzsolution wurde ebenfalls noch ein wenig getrübt; ein neuer Beweis für die Gegenwart kohlengesäuerten Natrons.

Noch wurden 20 Pfund dieses Wassers bis auf 2 Pfund eingedampft. Es erfolgte hiebei ein starkes braunrothes Sediment. Das Eingekochte wurde zur weitern Analyse nach Freyberg in das chemische Laboratorium gesandt.

Aus allen diesen Experimenten ergiebt es sich unwiderleglich, dafs der Oberbrambacher Eisensäueeling ein sehr wirksames an Eisen und Kohlensäure reiches Mineralwasser sey, welches in Hinsicht seines Verhaltens und seiner Bestandtheile mit dem Pyrmonterwasser zu vergleichen ist. Es enthält: freie Kohlensäure; kohlensaures Eisen; kohlensauren Kalk; kohlensaures Natron; eine geringe Spur von salz- und schwefelsauren Salzen; namentlich etwas salzsaure Kalkerde.

Merkwürdig genug unterscheidet sich dieses Mineralwasser von dem Niederbrombacher, durch einen stärkern Eisengehalt, da hingegen jenes wieder mehr auflösende Salze enthält.

Dieser so ausgezeichnete Mineralquell bedarf nichts als einer guten steinernen Einfassung, einer einer Bedeckung und der Anlegung einiger Ableitungsgräben für die wilden Wasser, um als eine der vorzüglichsten Mineralquellen Deutschlands zu gelten. Und so liefert mithin die Natur in der Brambacher Gegend einen dreifachen Schatz vorzüglicher Heilquellen. Man kann daselbst, oder in der Nähe, wählen zwischen dem Gebrauch von Pyrmonter- Eger- oder Selter-Wasser.

Digitized by Google

III. *Versuche zu Schönberg.*

d. 11. Aug.

Die Schönberger Mineralquelle liegt eine kleine halbe Stunde unterhalb Schönberg gegen Südost dicht an der böhmischen Grenze auf einer sumpfigt moorigen Wiese nahe an dem Grenzbach; weil es nur einige Schritte von der böhmischen Grenze entfernt ist, so wird der gröfste Theil dieses Mineralwassers von den Bewohnern der böhmischen Dörfer abgeholt und vertrunken.

Das Bassin dieser Quelle ist 5 Fufs 7 Zoll tief und hat 2 Fufs 8 Zoll im Durchmesser fafst mithin 31 K. F. 289,28 K. Z. Wasser, welches sich, wenn der Brunnen ausgeschöpft ist in 2 Stunden 40 Minuten nach den heutigen Versuchen wieder füllt.

Nach der Aussage mehrerer dortigen Einwohner soll dieses Mineralwasser bei trockener Witterung so reich an kohlensaurem Gas seyn, dafs die damit gefüllten Flaschen zersprengt werden, aus welcher Ursache dasselbe nicht versendet werden könne. Ist dieses wirklich der Fall, so dürfte man nur die gefüllten Flaschen 4 bis 6 Stunden vor dem Verschliefsen offen stehen lassen, damit sich der überflüssige Gehalt von kohlensaurer Luft verflüchtigen könne.

Die Temperatur der Quelle fand ich nur 7 Grade; indem das Thermometer bei starkem Regenwasser aus Westen in freier Luft + 10° zeigte. Wahrscheinlich rührt die etwas niedere Temperatur dieses Wassers in Vergleichung mit dem Elster- und Brambacher Wässern von der vermehrten Bindung des Wärmestoffs durch Bildung der gasförmigen Kohlensäure her.

Digitized by Google

Die Einfassung der Quelle besteht, aus einem hohlen Baumstamm und für Ableitungsgräben und einen guten Abzug ist nichts geschehen. Dieses Mineralwasser hat einen angenehmen säuerlichen wenig zusammenziehenden Geschmack und *schäumet stark* mit Zucker und Wein. Hundert Kubikz. dieses Mineralwassers in dem pneumatischen Apparat behandelt, gaben im Durchschnitt mehrerer Versuche die beträchtliche *Menge von* 95 *Kubikz. kohlensauren Gases*; folglich ist diese Mineralquelle die am Gas reichhaltigste unter allen bisher geprüften.

1. *Versuche mit dem ungekochten Schönberger Säuerling.*

Es ergab sich dabei folgendes:

1) Die *Lackmustinctur* wurde stark geröthet; ein Beweis für *vorhandene freie Säure.*
2) Das *Curcumapapier* wurde nicht verändert.
3) Das *Kalkwasser* gab eine anfänglich bei jedem Tropfen wieder verschwindende Trübung, die, als man 5mal soviel Kalkwasser zugesetzt hatte, erst bleibend war; ein Beweis für die Reichhaltigkeit dieses Wassers an freier Kohlensäure.
4) *Schwefel-* und *Salpetersäure* erregten beide ein sehr starkes Aufbrausen durch entweichendes *kohlensaures Gas* veranlafst.
5) *Ammoniak* gab eine schwache zuerst weifse dann ein wenig ins Gelbliche schielende Trübung; also eine Spur von *Talkerde* und etwas Eisenoxyd.
6) Das *blausaure Kali* erregte einen blauen jedoch nicht gar zu starken Niederschlag; ohngefähr wie das Niederbrambacher Wasser; also etwas Eisenoxyd.

Digitized by Google

7) *Alcohol präcipitirte* ein wenig *Gyps.*

8) *Salpetersäure Silberauflösung* gab einen beträchtlichen sich schwärzenden Niederschlag durch salzsaure Salze erregt.

9) *Salzsaure Schwererde* und *essigsaures Blei* erregten starke weifse Niederschläge; verriethen beide schwefelsaure Salze.

10) *Zuckersaures Kali* gab eine Trübung und wies auf einen *Kalkgehalt* hin.

11) Die *Bittersalzsolution* wurde durch *kohlensaures Natron* des Mineralwassers etwas getrübt.

12) *Schwefel*, oder noch andere *Substanzen*, haben sich durch mehrere Reagentien nicht gefunden.

2. *Versuche mit dem gekochten und filtrirten Schönberger Wasser.*

Sie gaben folgendes zu erkennen:

a) Die *Lackmustinctur* blieb blau; also war die frühere Röthung nur durch *Kohlensäure* erregt.

b) Die Curcumatinctur wurde stark *gebräunt*, wodurch sich ein bedeutender Antheil von *kohlengesäuertem Natron* verrieth.

c) Das sich noch trübende *Kalkwasser* verrieth ohngefähr ein Gleiches.

d) *Schwefelsäure* erregte noch ein ganz schwaches Aufbrausen; ebenfalls von kohlensaurem Natron.

e) *Ammoniak-* und *blausaures Kali* liefsen das Wasser unverändert mithin waren Eisenoxyd und Talkerde in Kohlensäure aufgelöset gewesen.

f) *Zuckersaures Kali* gab nur noch eine *schwache* Trübung. Die mehrste Kalkerde war daher in

Digitized by Google

Kohlensäure, die geringere Menge in Salzsäure, aufgelöst anzunehmen.

Diese Experimente setzen es aufser Zweifel, dafs der Schönberger Säuerling den kräftigsten Mineralwassern an die Seite zu setzen ist. Er nähert sich in seinen Mischungsverhältnissen meist dem Egerdoch auch dem Selterwasser und ist in dieser Hinsicht mit dem Unterbrambacher zu vergleichen; nur dafs er mehr kohlensaures Gas, und kohlensaures Natron als jenes enthält.

Freie Kohlensäure in Menge; kohlensaures Natron; kohlensaurer Kalk; kohlensaures Eisen; kohlensaurer Talk; Glaubersalz; Kochsalz; salzsaure Kalkerde und ein wenig Gyps sind die Bestendtheile dieses Säurerlings. Zum Schlufse der hiesigen Arbeiten liefs ich 20 Pfund des Wassers auf 2 Pfund einkochen. Es setzte sich hiebei ein gelblich weifses Sediment, wie bei dem Unterbrambacher Wasser ab, und alles wurde zur weitern Analyse aufbewahrt. Schade ist es, dafs diese Mineralquelle, so dicht an der böhmischen Grenze liegend, wohl kaum ein Local zu Anlagen geeignet darbieten dürfte.

Anhang.

Wiederholung der Versuche auf den Gehalt am kohlensauren Gas, als vorzüglichsten Bestandtheil der Säuerlinge.

Auf der Rückreise.

d. 12. Aug.

Ich hatte zwar immer jedoch vergeblich gehofft, dafs die Witterung auf meiner Rückreise trockner werden, und mir dann bei den Versuchen auf das

Digitized by Google

kohlensaure Gas ein günstigeres Resultat liefern sollte; allein es regnete alle Tage mehr oder weniger heftig, und der ganze Erdboden war mit Feuchtigkeit in einem hohen Grade angeschwängert. Jedoch waren die Bäche nicht in die Mineralquellen selbst getreten. Auf jeden Fall hielt ich eine Wiederhohlung der Gasversuche für sehr zweckmässig.

Es wurden daher heute abermals mit der nöthigen Vorsicht Proben aus allen 3 Mineralquellen Brambachs geschöpft und mit Genauigkeit durch Hülfe des von mir angegebenen, in meinem Handbuche zur chemischen Analyse der Mineralkörper beschriebenen und abgebildeten, Apparats mit jeder Sorte der Mineralwasser dreimal die Versuche wiederholt, und dabei folgende Resultate erhalten:

a) Der Unterbrambacher Säuerling gab in 100 Pariser Kubikzollen 80 Kubikzolle kohlensaures Gas;
b) Der Oberbrambacher Säuerling entwickelte aus 100 Kubikzollen 85 Kubikzoll dieser Luft, und
c) der Oberbrambacher eisenhaltige Säuerling gab aus 100 Kubikzollen 90 Kubikzolle kohlensaure Luft her.

Diese Resultate zeigen wie wichtig es ist, Versuche mit Mineraawassern zu wiederholen. Statt dafs ich vermuthete, wo nicht weniger, doch wenigstens nur eben so viel Gas aus den Brambacher Wassern als am 9. u. 10. Aug. zu erhalten, fand sich ein stärkerer Gehalt, und zwar:

anstatt 75 K. Z. in *a*) 80 K. Z. also 5 K. Z. mehr;
anstatt 80 K. Z. in *b*) 85 K. Z. also 5 K. Z. mehr;
anstatt 82 K. Z. in *c*) 90 K. Z. also 8 K. Z. mehr.

Entweder liegen diesen bei allen 3 Mineralwassern übereinstimmenden Erscheinungen besondere

Digitized by Google

Wirkungen des unterirdischen Prozesses der Natur zum Grunde; oder sie rühren daher, dafs bei den frühern Versuchen dasjenige Wasser, welches sich sogleich nach dem ersten Ausschöpfen der Brunnen wieder gesammelt hatte, sich — da es schnell herzuströmen müfste — noch nicht in dem gehörigen Grade mit kohlensaurem Gas schwängern konnte; da hingegen, nachdem die Brunnen mehrere Tage wieder in Ruhe gelassen waren, eine stärkere Anschwängerung mit dieser Luft stattfinden konnte. Wahrscheinlicher ist mir jedoch das Erstere. Es wäre daher wichtig an den Sauerbrunnen anhaltend flüssige Versuche anzustellen, um dieses auszumachen und zugleich die Meinung des gemeinen Mannes zu prüfen, nach welcher der Geschmack des Sauerbrunnens sogar zu einer Witterungsvorhersagung dienen soll. Er behauptet nämlich: selbst bei anhaltend heiterem Wetter könne man mehrere Tage zuvor durch einen eintretenden schwächern Geschmack der Säuerlinge auf schlechtes Wetter schliefsen. Wäre dieses, so könnte auch der umgekehrte Fall Statt finden. Man würde die Ursache wohl in dem veränderten Druck der Luftsäule finden können. Je höher das Barometer steht, das heifst, einen je stärkern Druck die Luftsäule auf die Oberfläche einer Mineralquelle äussert, um so mehr findet das sich entwickelnde kohlensaure Gas Widerstand, wird mehr in dem Wasser zurückgehalten und schwängert dieses stärker mit Gas an, und umgekehrt. Hieraus läfst sich mit hoher Wahrscheinlichkeit der Schlufs ziehen: dafs man nur bei hohen Barometerständen die Säuerlinge zum Versenden in Flaschen füllen soll.

Digitized by Google

Auf jeden Fall aber haben unsere Brambacher Säuerlinge durch die Wiederholung der Gasversuche gewonnen und stehen nun einige Grade höher in der Reihe kräftiger Säuerlinge.

Wiederholung der Versuche auf kohlensaures Gas mit dem Elsterwasser.

d. 13. Aug.

In der Hoffnung ähnliche Resultate wie zu Brambach bei der Wiederholung der Gasversuche zu Elster zu erhalten, wurden heute mit aller Sorgfalt die Proben auf die gewöhnliche Art unternommen, und es gaben 100 K. Z. des neuen Hauptbrunnes nur 55 K. Z. kohlensaure Luft, statt dafs bei den früheren Versuchen 70 K. Z. erhalten worden waren, also 15 K. Z. *weniger*.

Hingegen gaben 100 K. Z. des alten Hauptbrunnens heute 72 K. Z. kohlensaures Gas also 7 K. Z. *mehr* als das vorigemal. Diese anscheinend widersprechenden Erscheinungen lassen sich dennoch sehr leicht erklären. Der neue Hauptquell liegt tief nahe an der Elster. Diese hatte ihn sogar während meiner Abwesenheit etwas überschwemmt, und noch stand sie hoch genug um durch ihren Druck auf den neuen Hauptbrunnen zu wirken. Die alte weit genug von der Elster entfernte obgleich schwächere Quelle, hatte jedoch, da der Flufs nicht auf sie einwirkte, den Brambacher Wassern gleich, entweder durch den unterirdischen Prozefs, oder durch Ruhe, an Güte seit der ersten Untersuchung gewonnen.

Digitized by Google

IV. *Versuche mit dem Sohler Mineralwasser.*

Dieses Mineralwasser entspringt in dem Dorfe Sohl ohngefähr eine Stunde von Adorf in einem sumpfigen Wiesengrund nicht weit von der Strafse. Es ist diese Mineralquelle seit einiger Zeit frisch gefafst worden, hat aber seit dieser Fassung, theils wegen dazu verwandten lehmigen Thones, auch wohl wegen Abschneidung einiger guten Nebenquellen verloren; wie sich dann auch jetzt das Wasser dieser Quelle ziemlich trübe fand, und jedermann versichert, dafs es früher einen lebhafteren Geschmack gehabt habe. Man ist daher im Begriff diese Quelle von Neuem und vorsichtiger zu fassen.

Um indessen vorläufig Kenntnisse über die Eigenschaften und Bestandtheile des Wassers zu erlangen, wurden die nöthigen Experimente angestellt.

a) Experimente auf die Quantität des freien kohlensauren Gases.

100 Kubikzolle des Wassers gaben im Durchschnitt einiger Versuche 55 K. Z. kohlensaures Gas.

b) Experimente mit frischem Sohler Wasser.

1) *Lackmus* wurde mässig geröthet, mithin *freie Säure* angezeigt.
2) *Curcumapapier* blieb unverändert.
3) *Kalkwasser* gab bald eine Trübung, welches einen mässigen Gehalt von Kohlensäure anzeigte.
4) *Blausaures Kali* zeigte keine Spur von Eisen;
5) *Alkohol* nichts von Gyps.
6) *Aetzammoniak* verrieth durch eine geringe Trübung ein wenig *Talkerde*.

Digitized by Google

7) Salpetersaures Silber gab einen *sehr starken Niederschlag*; also viel *Kochsalz* und vielleicht einige andere salzsaure Salze.

8) *Salpetersaure Schwererde* erregte einen *starken Niederschlag* durch *Glaubersalz*.

9) *Blei-* und *Zinnsolutionen* gaben nur weifse, aber keinen gefärbten Niederschlag; also keinen Schwefel.

10) *Zuckersaures Kali* erregte eine merkliche Trübung; also war aufgelöste Kalkerde vorhanden.

11) Schwefelsaure Talkerde wurde merklich getrübt, welches *kohlensaures Natron* mit verrieth.

c) *Die Versuche mit gekochtem und filtrirtem Wasser* zeigten:

1) dafs das Lackmus blau mit demselben blieb; also nur Kohlensäure die Röthung *b*) 1) hervorgebracht hatte;

2) dafs das Curcumapulver *sehr stark braun* gefärbt wurde, woraus ein beträchtlicher Gehalt kohlensauren Natrons zu beweisen ist;

3) dafs aus eben der Ursache eine *Trübung mit Kalkwasser* entstand;

4) Dafs das *Aetzammoniak* keine Trübung mehr gab; mithin die Talkerde nur in Kohlensäure aufgelöst war;

5) Dafs das *zuckersaure Kali* nur noch eine kaum merkliche Trübung erregte; mithin der gröfste Theil der *Kalkerde in Kohlensäure* aufgelöset gewesen war.

Daraus geht schon bestimmt hervor, dafs das sohler Mineralwasser folgende Bestandtheile führt:

Digitized by Google

a) ziemlich viel Kochsalz,

b) desgleichen Glaubersalz,

c) desgleichen kohlensaures Natron, durch welchen starken Gehalt es sich von allen hier in Rede stehenden Mineralwassern unterscheidet,

d) einen mittelmäfsigen Gahalt an freier Kohlensäure

e) etwas kohlensauren Kalk,

f) eine Spur von salzsaurem Kalk,

g) eine Spur von kohlensaurer Talkerde und

h) gar nichts von Eisen.

Es ist also das Sohler Mineralwasser von einer eigenthümlichen Beschaffenheit und mufs vermöge des Glaubersalzes und der salzsauren Salze gelinde abführen; durch das kohlensaure Natron und den kohlensauren Kalk und Talk als säureabsorbirend wirken, und endlich vermöge der Kohlensäure als Tonicum betrachtet werden. Den Wärmegrad abgerechnet nähert es sich in seiner Mischung den Carlsbader Quellen, und es ist nicht zu bezweifeln, dafs bei genauerer Fassung, dieses durch eine solche verstärkte Qualität noch verbesserte Wasser auch unter die in gewissen Fällen sehr wirksamen Mineralwasser gezählt werden müsse.

d) Zur genauern Bestimmung der Quantität der fixen Bestandtheile wurden noch 20 Pfund dieses Wassers bis auf 2 Pfund eingedampft, wobei sich keine röthliche sondern nur eine weifse Trübung zeigte, und zur weitern Analyse im chemischen Laboratorium zu Freyberg aufbewahrt.

Digitized by Google

V. *Versuch über den Gehalt des Egerwassers am kohlensauren Gas.*

Zur Vergleichung vorstehender Versuche hatte der Hr. Postmeister Pinder zu Adort die Gefälligkeit eine Flasche diesjähriges Egerwasser öffnen zu lassen. Es wurde genau geprüft und gab aus 100 Kubikz. 95 Kubikz. freies kohlensaures Gas; und so war das Schönberger dann diesem an Gehalt gleich und die Brambacher Quellen erreichten diesen Gehalt beinahe.

ZWEITE ABTHEILUNG.

Fortsetzung der Analysen der vorgenannten Mineralwasser unternommen im chemischen Laboratorium zu Freiberg von dem 20. Aug. bis zum 28. Sept. 1812.

Die noch im Laboratorium zu unternehmenden Arbeiten bestanden in der weitern genauern Bestimmung der fixen erdigen und salzigen Bestandtheile der von 20. bis auf 2 Pfund eingedampften Mineralwasser. Es würde zu weitläufig seyn, eine jede dieser Arbeiten, wie sie mit dem einzelnen eingekochten Wassern unternommen wurde, zu beschreiben; daher will ich zuerst die Methode der Analyse im allgemeinen angeben, und sodann am Schluss die Resultate der Untersuchungen mittheilen.

Beschreibung der Analyse der eingedampften Mineralwasser.

Der Inhalt aller Flaschen mit den an der Quelle eingekochten Mineralwassern bestand aus

Digitized by Google

einem mehr oder weniger gefärbten Sediment, und aus einer darüber stehenden salzigen Flüssigkeit.

Das Sediment wurde zuerst von der Flüssigkeit durch sorgfältiges Filtriren auf tarirten Filtern von feinem Druckpapier geschieden und nachdem alles salzige Wasser durchgelaufen war, wurde der Rückstand noch völlig mit destillirtem Wasser ausgesüfst, und das Aussüfswasser mit dem früher durchgelaufenen vermengt. Die Filtra mit ihrem Rückstande wurden völlig ofentrocken gemacht, ohne aus ihnen die noch an den Erden hängende Kohlensäure durch zu grofse Hitze zu vertreiben.

Der Rückstand von 20 Pfund Elsterneubrunnen	wog	85	Gr.
— — — Oberbrambacher Eisensäuerling	wog	28	-
— — — Oberbrambacher Säuerling	—	30	-
— — — Unterbrambacher Säuerling	—	85	-
— — — Schönberger Wasser	—	32	-
— — — Sohler Wasser	—	60	-

Der getrocknete Rückstand wurde hierauf in kleinen mit dem pneumatischen Apparat in Verbindung stehenden Tubulatretorten in hinreichender Menge von Salzsäure aufgelöset. Es geschah mit Aufbrausen und es wurden von jeder Solution einige Kubikzolle kohlensaures Gas erhalten.

Alle Rückstände löseten sich bis auf den von dem Sohlerwasser rein auf. Nur dieses hinterliefs 5 Gran weifse Erde, die sich bei weiterer Prüfung gleich Kieselerde verhielt. Einige Solutionen sahen braungelb gefärbt andere heller aus, nach Maasgabe des darin aufgelöseten Eisens.

Sämmtliche Solutionen wurden mit Natron abgestumpft, und darauf gofs ich eine hinreichende

Digitized by Google

Menge bernsteinsaures Natron hinzu, um dadurch das Eisen als bernsteinsaures Eisenoxyd zu fällen.

Dieses wurde abfiltrirt, getrocknet mit dem Filtrum im Platintiegel eingeäschert und geglühet, wodurch die Menge des in 20 Pfund des Mineralwassers aufgelöseten Eisens bestimmt wurde.

Aus der vom bernsteinsauren Eisen abfiltrirten Flüssigkeit präcipitirte ich die Kalkerde, nach geschehener Concentrirung durchs Eindampfen, mittelst zuckersauren Kalis, wodurch die Kalkerde in Verbindung mit Zuckersäure niederfiel. Getrocknet und geglühet wurde der Gehalt an Kalkerde bestimmt. Das Filtrat von der zuckersauren Kalkerde endlich gab, mit kohlengesäuertem Kali in der Siedehitze gesättigt, einen Niederschlag von kohlengesäuerter Talkerde, und nach dem Trocknen und Glühen des abfiltrirten Präcipitats reine Talkerde.

Die zuerst von dem Rückstande abfiltrirte salzige Flüssigkeit der Mineralwasser wurde in Abdampfschalen bis zur Trockne, so dafs alles Krystallisationswasser der Salze verdampft seyn mufste, abgedampft. Es wurde von Salzgehalt erhalten:

Aus 20 Pfund	Elster-Neubrunnen . .	650 Gr.
— — —	Oberbrambacher Eisensäuerling	60 —
— — —	Oberbrambacher Säuerling .	40 —
— — —	Unterbrambacher Wasser .	180 —
— — —	Schönberger Wasser . . .	360 —
— — —	Sohler Wasser	500 —

Ein Theil des durch die Eindampfung erhaltenen Salzes wurde, wenn sich freies Natron in demselben befand, mit einer gewogenen Menge Schwe-

Digitized by Google

felsäure gesättiget, wobei einiges Aufbrausen Statt fand. Dieses geschah ebenfalls in einer kleinen Tubulatretorte, und hiedurch wurde der Gehalt des Salzes an kohlengesäuertem Natron bestimmt, indem man die Kohlensäure durch Messung auf das Gewicht taxirte, und durch die Menge der verbrauchten Schwefelsäure auf die Quantität des Natrons schlofs.

Ein anderer Theil des Salzes wurde mit starkem Alkohol zu wiederholtenmalen digerirt, und die Alkoholsolutionen abfiltrirt. Der Weingeist wurde in einer Retorte wieder abgezogen; und der Rückstand in der Retorte in Wasser aufgelöset. Es enthielt diese Solution salzsaure Kalk- und Talkerde. Die Salzsäure fällte ich durch salpetersaures Silber, und berechnete ihre Menge aus der Quantität des erhaltenen Hornsilbers. Die Kalk- und Talkerde wurden aus der Salpetersäure, wie oben aus der Salzsäure geschieden. Der salzige Rückstand nach der Behandlung mit Alkohol bestand nun aus Glaubersalz und Kochsalz. Mittelst essigsaurer Schwererde fällte ich aus der Solution dieser Salze im Wasser zuerst die Schwefelsäure als schwefelsauren Baryt und berechnete hiernach die Quantität des Glaubersalzes.

Das von der schwefelsauren Baryterde abfiltrirte Flüssige wurde mit salpetersaurer Silbersolution niedergeschlagen, und aus der Menge des niedergefallenen Hornsilbers die Quantität des Kochsalzes berechnet.

Ehe ich die Zerlegung des letztern Salzgemenges vornahm, probirte ich einige Tropfen der Solution

Digitized by Google

auf Bittersalz, fand aber keine Talkerde in demselben aufgelöset.

Noch mufs ich bemerken, dafs das Salz des Oberbrambacher Säuerlings, so wie jenes des Unterbrambacher- und Schönberger Wassers durch eine Spur von Extractivstoff ein wenig gelb gefärbt waren, auf dessen Abscheidung ich aber keine Rücksicht nahm. Folgende Resultate gaben nun alle an der Quelle und im Laboratorium angestellten analytischen Untersuchungen:

1) 20 *Leipz. Pfund Elster Neubrunnen enthalten:*

	Apotheckergew.
Kochsalz	330 Gr.
Glaubersalz	220 —
Kohlengesäuertes Natron . .	90 —
Kohlengesäuerte Kalkerde . .	40 —
Kohlengesäuerte Talkerde . .	25 —
Eisenoxydul	20 —
Kohlensaures Gas	330 Kubikz.

2) 20 *Leipz. Pfund des Unterbrambacher Säuerlings enthalten:*

	Apotheckergew.
Kochsalz	60 Gr.
Glaubersalz	55 —
Kohlengesäuertes Natron . .	55 —
Salzsaure Kalkerde . . .	15 —
Salzsaure Talkerde . . .	12 —
Kohlengesäuerte Kalkerde . .	45 —
Kohlengesäuerte Talkerde . .	24 —
Eisenoxyd	16 —
Kohlensaures Gas . . .	400 Kubikz.

Digitized by Google

3) 20 *Leipz. Pfund des eisenfreien Oberbrambacher Säuerlings enthielten:*

	Apotheckergew.
Kohlengesäuertes Natron	22 Gr.
Kochsalz	10 —
Glaubersalz	5 —
Salzsaure Kalkerde	3 —
Kohlengesäuerte Kalkerde	26 —
Eine unwägbare Spur Eisen	
Kohlensaures Gas	425 Kubikz.

4) 20 *Leipz. Pfund des Oberbrambacher Eisensäuerlings enthielten:*

	Apotheckergew.
Salzsaure Kalkerde	35 Gr.
Kochsalz	10 —
Kohlengesäuertes Natron	9 —
Glaubersalz	5 —
Eisenoxyd	25 —
Kohlengesäuerten Kalk	3 —
Kohlensaures Gas	450 Kubikz.

5) 20 *Pfund Schönberger Mineralwasser enthielten:*

	Apotheckergew.
Kochsalz	160 Gr.
Glaubersalz	90 —
Kohlensaures Natron	85 —
Salzsauren Kalk	20 —
Eisenoxyd	20 —
Kohlensauren Kalk	10 —
Kohlensauren Talk	5 —
Kohlensaures Gas	475 Kubikz.

Digitized by Google

6) 20 *Pfund Sohler Mineralwasser enthielten:*

	Apotheckergew.
Kohlensaures Natron . . .	250 Gr.
Kochsalz	158 —
Glaubersalz	82 —
Salzsauren Kalk . . .	8 —
Kohlensaure Kalkerde . .	45 —
Kohlensaure Talkerde . .	12 —
Kohlensaures Gas . . .	275 Kubikz.

Digitized by Google

Ueber

Schwefelwasser.

Vom

Bergrathe Dr. DÖBEREINER.

1. *Ueber die Entstehung des Schwefelschlamms an Schwefelwasserquellen.*

Fast alle Schwefelwasserquellen, wenigstens solche, welche ausser Schwefelwasserstoffgas auch kohlensaures und Stickgas enthalten, veranlassen an den Orten, wohin sie sich ergiefsen, die Entstehung eines schwarzen breiartigen Schlamms, welcher zum Hauptbestandtheil (zur festen Basis) Schwefel und Kohle hat und, als Nebenbestandtheile, Schwefelwasserstoffgas, kohlensaures Gas, Stickgas, salzige Materien, überhaupt alles enthält, was im Schwefelwasser selbst enthalten ist. Auch in Berka bei Weimar findet sich in der Nähe der dortigen vor einem Jahr entdeckten Schwefelwasserquelle dieser Schlamm in bedeutender Menge und hier wurde mir bei den mannigfaltigen und wahrhaft grofsen Untersuchungen, welche Sr. Durchlaucht der Herzog von Sachsen-Weimar anstellen liefs, um über die Entstehung des so reichhaltigen Schwefelwassers Aufklärung zu er-

Digitized by Google

halten, die Gelegenheit, die Entstehungsart jenes Schlammes selbst zu beobachten, und die Bedingungen unter welchen dieses erfolgt, näher kennen zu lernen. Ich darf hoffen, dafs die Resultate meiner über diesen Gegenstand gemachten Beobachtungen und Untersuchungen die Chemiker interessiren werde, und ich theile daher solche in wenig Worten mit. Es sind folgende:

a) Wenn Schwefelwasser über rauhe Körper in dünnen Flächen sich ergiefst, oder durch ein recht poröses Erdreich dringt, und so mit der atmosphärischen Luft in Berührung kommt, so sieht man das Wasser (durch ausgeschiedenen Schwefel) milchig werden und nach einige Zeit, eine schwarze schlammige Materie absetzen, welche aus Kohle und Schwefel besteht.

b) Leitet man mehrere Tage lang einen ganz dünnen Strahl des Schwefelwassers über rauhen Sandstein, so erfolgt die Bildung jener schwarzen Materie noch schneller, denn man sieht schon am andern Tage den Weg, den das Wasser über den Sandstein nahm, mit Schwefelschlamm bedeckt.

c) Ein poröser (Luft durch sich lassender) Korkstöpsel wird auf einer mit Schwefelwasser gefüllten Flasche in kurzer Zeit ganz schwarz. Die entstandene Schwärze ist nicht durch Säuren zu vertilgen, rührt also auch nicht von einem Eisengehalte des Korks her.

d) Setzt man Schwefelwasser in einer verschlossenen Flasche mit etwas atmosphärischer Luft in Berührung, so trübt sich nach und nach das

Digitized by Google

Wasser und schillert, gegen das Licht gehalten, anfangs mit sehr verdünnter Purpurfarbe dann mit himmelblauer Farbe und zuletzt gerinnt aus ihr Kohle heraus.

e) Endlich werden, nach den Erfahrungen meines gelehrten Freundes, des Hrn. Prof. Kieser allhier, die bei Badeanstalten als Reservoirs für Schwefelwasser gebrauchte Gefäfse in kurzer Zeit auf ihrer ganzen innern Fläche mit Schwefelschlamm bedeckt.

Alle diese Erfahrungen beweisen hinreichend, dafs der Schwefelschlamm nicht durch das Vegetiren oder Faulen gewisser Pflanzen (der Chara u. s. w.) sondern unmittelbar aus dem Schwefelwasser selbst entstehe, und zwar allezeit dann, wenn es mit der atmosphärischen Luft in vielfache Berührung kommt (bei Ausschlufs dieser bleibt es ganz unverändert). Letztere bestimmt also erst das im Schwefelwasser vorhandene Schwefelwasserstoffgas und kohlensaure Gas zur wechselseitigen Zersetzung und veranlafst aus diesen beiden die Entstehung von Kohle und Schwefel *). Diese Wirkung der Luft ist schwer zu erklären; sollte vielleicht das Stickgas derselben oder des Schwefelwassers hiebei mit eine Rolle spielen? Ich habe vielerlei Versuche angestellt, um diese Frage zu beantworten, aber ich mufs gestehen, dafs keiner derselben mir ein ganz befriedi-

*) Es ist merkwürdig, dafs alle Mineralwasser an der Luft gerinnen oder zersetzt werden, und sich in dieser Hinsicht wie das Blut der Thiere verhalten. Die Schwefelwasser lassen Kohle und Schwefel, die Eisenwasser Eisenoxyd, die Säuerlinge kohlensauren Kalk fallen u. s. w.

Digitized by Google

gendes Resultat gab, d. h. ein solches, welches mit unsern jetzigen Vorstellungen über die Wirkung der Luft auf das (mit Wasser verbundene) Schwefelwasserstoffgas harmonirte. Da Wasserstoffgas und kohlensaures Gas, mit einander gemengt und der Einwirkung der Electricität ausgesetzt, sich wechselseitig zersetzen und zu Wasser und Kohle ausgleichen, so sollte man erwarten dürfen, dafs Wasserstoffgas, mit Schwefel verbunden, die Kohlensäure noch leichter und ohne einwirkende Electricität reduciren müsse, vorzüglich dann, wenn beide im verdichteten (tropfbarflüssigen) Zustande sich neben einander befinden; aber dieses geschieht nicht, wie wir am natürlichen Schwefelwasser selbst sehen, und wie ich erfahren habe, als ich kohlensaures Gas und Schwefelwasserstoffgas (aus Schwefeleisen mittelst gewässerter Salzsäure dargestellt) gasförmig und tropfbarflüssig (in Wasser aufgelöst) in verschieden abgeänderten Verhältnissen mit einander in Berührung setzte, und die Gemische eine lange Zeit, und bald im Dunkel, bald im Sonnenlichte, stehen liefs. Nur wenn ich atmosphärische Luft auf die tropfbarflüssigen Gemische einwirken liefs, erfolgte immer sehr bald eine Abscheidung des Schwefels und eine Färbung des Wassers, wie solche am natürlichen Schwefelwasser (s. oben *d*) sichtbar wird — und alles dieses erfolgte auch, und fast noch schneller, wenn ich auf die flüssigen Gemische reines Sauerstoffgases influiren liefs. Denkt man bei Wahrnehmung dieser durch die Luft und das Sauerstoffgas veranlafsten Erscheinung an die Behauptung der Chemiker, dafs die Zersetzung des mit Wasser verbundenen Schwefelwasserstoffgases durch die atmosphärische Luft der Erfolg der

Digitized by Google

Verbindung des Wasserstoffes des Schwefelwasserstoffgases mit dem Sauerstoffe der Luft sey; so weifs man sich, wie schon gesagt, das gleichzeitige durch Färbung des Wassers sich ankündigende Reducirtwerden der mit dem Schwefelwasserstoffgas in Berührung stehenden Kohlensäure durchaus nicht zu erklären, weil nach jener Behauptung oder Ansicht das sonst die Reduction der Kohlensäure bewirkende Princip — der Wasserstoff — vom Sauerstoff der Luft weggenommen und somit unthätig für Reduction gemacht worden seyn mufs. Ich glaube daher, dafs es Noth thut, jene Ansicht von der Zersetzung des mit Wasser verbundenen Schwefelwasserstoffgases durch das Sauerstoffgas zu verlassen, und für selbige anzunehmen, dafs die erste Wirkung des Sauerstoffgases auf das durch Wasser verdichtete Schwefelwasserstoffgas nicht den Wasserstoff, sondern den (zur Gerinnung tendirenden) Schwefel desselben treffe, wodurch dieser eine Portion Sauerstoff empfängt und als gewöhnlicher Schwefel ausgeschieden wird, der Wasserstoff aber erst, wenn er vom Schwefel verlassen ist, von dem Sauerstoffe der Luft neutralisirt und zu Wasser werde. Nach dieser Ansicht (welche dadurch Bestätigung erhält, dafs das Schwefelwasserstoffgas auch in hoher Temperatur in Schwefel- und Wasserstoffgas zerfällt, weil das innigst mit ihm verbundene Wasser für den Schwefel Sauerstoff darreicht) erfolgt also die Zersetzung oder Reduction der Kohlensäure im Schwefelwasser wirklich durch den Wasserstoff des Schwefelwasserstoffgases und zwar in dem Augenblicke, wo derselbe vom Schwefel verlassen wird und gleichsam in concreter Form, in welcher seine Reductionskraft so

Digitized by Google

mächtig ist, isolirt hervortritt. Zugleich bestätiget diese Ansicht die schon längst gehegte Vermuthung, dafs der Schwefel Sauerstoff enthalte, wodurch auch das Verhalten des Schwefels gegen andere (brennbare und verbrannte) Materien um vieles klarer wird.

2. *Ueber künstliche Schwefelbäder.*

Obschon die heilsamen Kräfte der natürlichen Mineralwasser nicht von den chemischen Bestandtheilen derselben allein, sondern vielmehr von der Ursache der Entstehung der letzten — von dem Electrochemismus der Natur — herrühren (s. dieses Journal Bd. 6. S. 587) so ist bei der Darstellung künstlicher Mineralwasser, welche die Aerzte so häufig anzuwenden genöthigt sind, doch streng darauf zu halten, dafs in dieselben alle die Materien (chemische Potenzen) eingeführt werden, die das natürliche Wasser, welches nachgeahmt werden soll, enthält, weil selbige unter gewissen Umständen, z. B. bei Einwirkung der Luft, der Wärme u. s. w., chemisch auf einander wirken, und dadurch im Wasser selbst hydrogalvanische Kräfte aufregen, die dem kranken Organismus, vorzüglich wenn dieser in der Periode ihrer gröfsten Thätigkeit und Entwickelung sie empfängt, eben so heilsam werden können, als für ihn das natürliche Wasser seyn würde.

So tritt unter den Bestandtheilen der natürlichen Schwefelwasser, welche Schwefelwasserstoffgas und Kohlensäure sind, eine solche chemische Wechselwirkung ein, wenn letztere mit der atmosphärischen Luft in Berührung kommen; noch schneller, wenn ein Mensch sich in sie taucht und durch seine Be-

Digitized by Google

wegungen dem Wasser stets neue Berührungspunkte mit der Luft darbietet, und es wird dabei eine Summe von hydrogalvanischen Kräften thätig, deren Wirkung auf das Wasser und den in dasselbe getauchten krankhaften Organismus in Erstaunen setzt. Mischt man künstlich Schwefelwasserstoffgas und Kohlensäure mit Wasser, und setzt die Mischung der Einwirkung der Luft aus, so erfolgt, wie ich im vorhergehenden Aufsatze gezeigt habe, auch hier sehr bald chemische Wirkung zwischen dem Schwefelwasserstoffgas und der Kohlensäure und mit dieser Aeufserung hydrogalvanischer Kräfte. Letztere dauern in den natürlichen und wahrscheinlich auch künstlichen Schwefelwassern sogar noch lange fort, wenn diese schon gänzlich geronnen in Schwefelschlamm übergegangen sind, denn es ist bekannt, dafs der Schwefelschlamm, welcher freilich noch eine grofse Menge unverändertes oder erst in Veränderung (Zersetzung oder Gerinnung) begriffenes Schwefelwasser enthält, in vielen Fällen noch heilsamer wirkt, als das Wasser woraus er entstanden. Will man daher durch künstliche Schwefelbäder Wirkungen hervorbringen, welche denen der natürlichen Schwefelbäder entsprechen, so ist es nicht genug, dafs man, um erstere zu erzeugen, blos Flufs- oder Brunnenwasser mit Schwefelwasserstoffgas (oder wohl gar nur mit Schwefelleber) anschwängert, sondern man mufs in das Wasser auch den materiellen electrochemischen Gegensatz für das Schwefelwasserstoffgas — die Kohlensäure — mit bringen, und so das Wasser in eine flüssige galvanische Kette umschaffen. Eine solche Anschwängerung des Wassers mit Schwefelwasserstoffgas und Kohlensäure läfst sich

Digitized by Google

auf eine einfache und leichte Art dadurch bewerkstelligen, dafs man mit einer gegebenen Menge (ohngefähr 600 Pfund) Fluſs- oder Brunnenwasser eine beliebige Quantität (auf 600 Pfund Wasser etwa 2, 3 oder 4 Loth) durch Glühen bereiteten Schwefelkalk und eben so viel kohlensauren Kalk (Kreide) vermengt und dem Gemenge so viel mit Wasser verdünnte Schwefelsäure zusetzt, als zur Sättigung des Schwefelkalks und des kohlensauren Kalks erforderlich ist, was durch einen Versuch leicht bestimmt werden kann. Die Schwefelsäure entwickelt aus dem Schwefelkalk Schwefelwasserstoffgas und aus dem kohlensauren Kalk Kohlensäure, welche beide mit dem Wasser in Verbindung stehen, und damit eine dem natürlichen Schwefelwasser ganz ähnliche Zusammensetzung darstellen. Ich wünsche recht sehr, dafs Aerzte das hier in Kürze Gesagte freundlich vernehmen und *unpartheiisch* prüfen, und den Erfolg ihrer Prüfung bekannt machen mögen, damit man erfahre, in wie weit meine Ansicht von der Wirkung künstlicher Bäder mit dem Erfolg übereinstimmt. — Gewifs ist die Wirkung der Bäder auf den Organismus mehr durch geistige (hydrogalvanische) als durch unmittelbare Kräfte der materiellen Potenzen, die im Badewasser enthalten sind, veranlafst, und man sollte bei Anwendung derselben dieses berücksichtigen; man sollte versuchen, die Wirkung von Bädern, welche aus zwei übereinander stehenden differenten Flüssigkeiten, aus mit kohlensaurem Kali oder Natron und aus mit irgend einer Säure angeschwängertem Wasser bestehen, ferner die Wirkung von Bädern, welche aus gährungsfähigen Flüssigkeiten (Malzabsud u. dgl.) und Ferment (Hefe)

Digitized by Google

bestehen, und in lebendiger Gährung begriffen sind. Ich bin überzeugt, dafs man von solchen (galvanischen) Bädern Wirkungen wahrnehmen wird, die alle Erwartung übertreffen. Man erinnere sich nur, wie kräftig wirksam die an wirksamen chemischen Stoffen so arme, aber an hydrogalvanischen Kräften so reichen Heilquellen um Wildbad sind, und man wird diese und meine früheren in diesem Journ. Bd. V. S. 351 mitgetheilten Bemerkungen über die Wirksamkeit der Bäder überhaupt und der Mineralquellen insbesondere und meine Behauptung, dafs nur Theilnahme des Kranken an dem grofsen electrochemischen Prozesse der Natur durch Eintritt als ein Glied der Kette, in welcher dieser Prozefs waltet, die Heilung desselben bewirke, der Beachtung nicht unwerth halten.

Digitized by Google

Anmerkung über künstliche Bäder

vom

Herausgeber.

(Als Nachschreiben zur vorhergehenden Abhandlung.)

Wer mineralische Quellen benutzte, bei denen während des Bades chemische Zersetzungen mit einiger Lebhaftigkeit eintreten, weifs es, wie sehr z. B. Entbindung von Kohlensäure sich schon dem Gefühl als wohlthätig ankündiget. Da die Kohlensäure sehr reich in einem Wasser seyn kann ohne sich eher zu entbinden, als sie in Berührung mit einem festen Körper kommt, so ist der Körper des Patienten unmittelbar mitwirkend bei diesem chemischen Prozesse.

Oefters, während ich mich vor einigen Jahren in Eger befand, dacht' ich an künstliche Nachahmung dieses Prozesses die auf mancherlei Art möglich ist. Leitung von Gasarten durch Wasser, worin sich der Patient befindet (Ausführung des *Parker*schen Apparats zur Sättigung des Wassers mit Kohlensäure im Grofsen) gleichsam eine Art von Gieſsbad (Douchebad) mit Luft, ist der erste Gedanke, welcher jedem beifällt. Indefs ich glaube einiges Gewicht darauf legen zu müssen, dafs der Körper des Patienten selbst mitwirke zu der chemischen Zersetzung. Wir wissen nämlich, wie nicht selten der Erfolg ganz anders ist, wenn Stoffe im Moment ihrer Entbindung auf einen Körper wirken, an und durch welchen sie frei werden, als wenn sie nahher schon frei in Berührung mit demselben kommen. Nur im Entbindungsmomente vereiniget sich z. B. der Wasserstoff

Digitized by Google

mit den Metallen, die als Hydrogenpol bei der electrischen Wasserzersetzung gebraucht werden, während wir bisher noch nicht im Stande waren eine Vereinigung des schon freien Hydrogens mit Metallen zu bewirken. Um lebhafte Entbindung von Kohlensäure am Körper des Patienten künstlich zu veranlassen, liefse sich auch der Versuch, welchen *Oersted* erzählt, um den Einfluſs des Contactes jeglichen festen Körpers auf Gasentbindung zu zeigen (Gehlens Journ. B. I, S. 277) im Groſsen wiederholen. Ja es wäre derselbe schon dadurch leicht ausführbar, daſs man den Patienten, bei zweckmässiger Temperatur des Zimmers, abwechselnd von einem warmen schwach sauren Bade in eine neben stehende verdünnte Auflösung kohlensauren Alkalis von gleicher Temperatur steigen liefse, wobei sich, was von so wohlthätigem Einfluſs in natürlichen Mineralbädern ist, nothwendig an seinem Körper unaufhörlich Kohlensäure entbinden würde. Oder es könnte der Patient, sitzend in sehr verdünnter kohlensaurer Alkalilösung, blos irgend eine zwekmäſsig gewählte in fester Gestalt darstellbare Säure an Theile seines Körpers hinreiben, um jene Gasentbindung zu bewirken.

Auf einen Punkt will ich hiebei noch aufmerksam machen. Bei schwachen Patienten ist die nachtheilige Wirkung, welche der mechanische Druck des Wassers haben kann, nicht zu übersehen, und in dieser Beziehung möchte öfters das Einhüllen in feuchte warme Umschläge einem Bade vorzuziehen seyn. Ich will hier nicht erwähnen, daſs es möglich scheint auf diese Art in gewissen Fällen den Körper eine Zeit lang zu nähern, so wie man ihn,

Digitized by Google

was den Seefahrern sehr wohl bekannt ist, tränken kann durch Einhüllung in nasse Tücher. Aber man könnte auch durch dieses einfache Mittel lebhafte chemische Prozesse auf der Oberfläche des ganzen Körpers veranlassen, z. B. über eine dünne kohlensaure alkalische Umhüllung eine schwefelsaure legend, und schon die bei mehreren chemischen Prozessen sich entbindende Wärme möchte vielleicht im Momente ihrer Entstehung von eigenthümlichem Einfluſs auf den Organismus sich zeigen.

Da übrigens öfters in diesem Journale von dem Electrochemismus der groſsen Natur die Rede war: so entsteht die Frage nach der Art, wie die Natur denselben hervorbringen möge. Freilich ist nicht von Ergründung des innern Naturprozesses die Rede, was eine bloſse Anmassung seyn würde, sondern lediglich von einem Versuche die hieher gehörigen Erscheinungen, gemäſs dem gegenwärtigen Standpunkt unserer Wissenschaft, zu beurtheilen.

Steffens vergleicht die Gebirge in ihren verschiedenen Schichtungen von Thon, Kalk u. s. w. mit den Lagen electrischer Säulen. Aber mit Recht bemerkt Gehlen, mit dem ich vor einiger Zeit mich hierüber unterhielt, er meine, daſs die Natur mehr im groſsen Stile durch die einfache Kette wirke. Man kann auch hiemit Davy's Idee verbinden von Fortsetzung der Thon- und Kalkgebirge u. s. w. in die Tiefe als Thonmetall- und Kalkmetall-Lagen. Und so mögen in ungeheuern Tiefen der Erde diese groſsen electrischen Leiter, einzeln entweder im Contact als einfache Kette, welche sich auf der Erdoberfläche entladet, oder auch schon in mehrere Ketten vereiniget wirken. Die gleichmäsig wohl Jahrhunderte lang

Digitized by Google

fortdauernde Wärme, wie sie an mehreren Mineralquellen wahrgenommen wird, kann nicht durch einen chemischen Prozefs an Ort und Stelle, welcher sich bald erschöpfen würde, erregt werden, sondern ist nothwendig unvergleichbar tieferen Ursprunges. Da die ganze Erde ein krystallinisches Gebilde ist; so könnte sich auch die Natur zu den hier erwähnten Zwecken der Krystallelectricität im Grofsen bedienen.

Ueber die gewaltige Wärme aber, die durch Vereinigung der beiden Electricitäten schon bei unsern kleinen Versuchen, womit wir die grofse Natur nachzuahmen streben, aufgeregt werden kann, haben wir im vorigen Hefte dieses Journals die in England gemachten merkwürdigen Erfahrungen aufgezeichnet gefunden.

Digitized by Google

Auszug
aus der
physikalischen Beschreibung
der
Gesundbrunnen und Bäder
Griesbach, Petersthal und Antogast
im Kinzig-Kreis des Grofsherzogth. Baden.

Von
C. W. BÖCKMANN.

Obige Schrift dieses bekannten Naturforschers erschien schon im Jahr 1810 zu Carlsruh und ist mit Kupferstichen der genannten Badeorten geziert, welche nach Zeichnungen des H. V. gemacht wurden. Die Resultate der chemischen Analysen jener Quellen, welche uns hier zunächst interessiren, sind von ihm in einer Tabelle dargestellt, in welcher zugleich die in mehreren andern Sauerbrunnen enthaltenen Bestandtheile, der Vergleichung wegen, mit aufgeführt sind. Wir glauben die Leser des Journales durch Mittheilung derselben zu verbinden. Sollte es künftighin gelingen auch in den Mischungen der Mineralquellen bestimmte chemische Mischungsgesetze zu entdecken: (Gesetze, welche sich zuletzt wohl auch offenbaren möchten bei vergleichender chemischer Prüfung der krystallinischen Niederschläge aus denselben, in verschiedenen Perioden ihrer Bildung) so werden dann solche tabellarische Ueberblicke noch höheres Interesse erhalten können;

Digitized by Google

(Auf 1 Pfund Civil-

Namen der Brunnen.	Kohlensaures Gas.	Kohlensaurer Kalk.	Kohlensaures Natron.	Schwefelsaures Natron.	Salzsaures Natron.
	Gran.	Gran.	Gran.	Gran.	Gran.
Griesbach.	22, 7	10, 09	—	6, 75	0, 33
Petersthal, Trinkquelle.	25, 3	9, 2	0, 3	3, 4	0, 2
Petersthal, Laxirquelle.	24, 0	10, 1	0, 4	5, 6	0, 2
Petersthal, Schwefelquelle.	15, 9	5, 1	0, 7	2, 4	0, 2
Antogast.	22, 3	5, 9	3, 6	0, 6	0, 6
Brückenau.	6, 5	—	1, 3	—	0, 55
Burscheid.	10, 0	2, 5	17, 0	3, 0	7, 0
Carlsbad, Sprudel.	5, 1	2, 0	17, 2	26, 4	5, 2
Carlsbad, Neubrunn.	8, 0	1, 8	17, 1	24, 4	5, 2
Eger, Franz. Brun. nach Gren	16, 9	1, 4	6, 6	50, 0	8, 3
Eger, Franz. Brun. nach Reufs	43, 2	2, 2	13, 2	52, 0	8, 5
Fachingen	36, 7	3, 7	30, 0	—	1, 7
Godelheim, Salzbrunnen	45, 4	6, 7	—	3, 0	10, 7
Godelheim, Stahlbrunnen	31, 8	3, 7	—	2, 8	9, 3
Göppingen	19, 7	7, 5	3, 6	—	—
Hambach, 1.	21, 3	3, 7	0, 6	—	—
Hambach, 2.	13, 5	2, 3	0, 4	—	—
Hambach, 3.	16, 0	1, 1	0, 1	—	—
Imnau	26, 0	7, 0	—	—	0, 3
Johannesberg	?	10, 9	1, 7	—	15, 7
Kannstadt	13, 3	9, 5	—	7, 3	16, 4
Pyrmont, 1.	13, 5	3, 1	—	1, 1	0, 5
Pyrmont, 3.	22, 5	6, 8	—	3, 7	1, 4
Pyrmont, 4.	20, 0	7, 9	—	—	7, 7
Pyrmont, 5.	16, 5	1, 9	—	0, 2	0, 5
Pyrmont, 6.	30, 0	3, 49	—	2, 89	1, 22
Pyrmont, 7 a.	40, 0	6, 0	—	7, 24	65, 36
Pyrmont, 7 b.	11, 8	3, 64	—	17, 0	70, 44
Pyrmont, 8.	23, 0	6, 48	—	6, 3	53, 24
Riepolsau, nach Klaproth	41, 5	10, 12	0, 25	11, 62	0, 62
Riepoltsau, nach Salzer	22, 7	8, 8	—	10, 0	0, 3
Schwalbach	16, 2	0, 9	0, 17	—	0, 17
Selters	10, 9	3, 1	4, 36	—	19, 91
Spaa	8, 2	1, 55	1, 55	—	0, 18
Töplitz	2, 4	0, 34	12, 24	1, 7	0, 78

Digitized by Google

Gewicht berechnet.)

Schwefelsaurer Kalk.	Kieselerde.	Kohlensaures Eisen.	Schwefelsaurer Talk.	Kohlensaurer Thon.	Salzsaurer Kalk.	Kohlensaurer Talk.	Salzsaurer Talk.
Gran.	Gran.	Gran.	Gran.	Gran.	Gran.	Gran.	Gran.
1,37	—	0,93	—	—	—	—	—
—	1,0	0,5	—	—	—	—	—
—	0,5	0,5	—	—	—	—	—
—	0,4	0,4	—	—	—	—	—
—	1,0	0,5	—	—	—	—	—
1,04	—	2,3	1,56	—	—	—	—
—	0,5	—	—	—	—	—	—
—	0,4	0,02	—	—	—	—	—
—	0,4	0,02	—	—	—	—	—
—	—	0,8	—	—	—	—	—
1,0	0,4	0,8	—	—	—	—	—
1,0	—	1,0	—	—	—	0,3	—
3,9	?	1,5	2,7	—	0,67	3,0	1,0
1,5	?	2,0	2,7	—	1,17	1,67	0,51
—	—	0,14	—	1,48	—	10,5	—
—	—	0,2	—	0,32	—	—	—
—	—	0,2	—	0,59	—	—	—
—	—	0,12	—	—	—	—	—
—	0,2	0,25	1,25	—	—	—	0,2
0,7	—	—	—	—	0,33	—	—
7,4	—	0,5	—	—	—	—	—
6,1	—	0,4	5,5	—	—	1,1	1,4
9,7	0,3	0,9	6,1	—	—	1,2	0,5
—	0,3	0,3 schwefels. Eisen 0,9	3,4	—	—	2,4	—
0,4	—	—	1,4	—	—	0,56	0,3
8,34	—	1,05	5,47	—	—	3,39	1,34
6,76	—	—	—	2,5	0,4	0,8	8,68
6,96	—	—	—	0,8	3,2	5,9	—
3,73	—	—	—	0,9	—	0,5	11,3
—	0,38	0,25	—	—	—	0,25	—
0,7	—	0,3	—	—	—	—	—
0,44	—	0,81	—	—	—	0,56	—
—	—	?	—	—	—	5,36	—
—	—	0,59	—	—	—	3,27	—
—	0,42	0,04	—	—	—	—	—

Digitized by Google

Beobachtungen über die Bereitung des Seignettesalzes und phosphorsauren Natrums.

Von

FIGUIER,

Professor an der pharmaceutischen Schule zu Montpellier.

(Uebersetzt aus den Annal. de Chimie Th. 81. S. 198 vom Apotheker *Gummi* zu Kulmbach.)

Das Seignettesalz ist eines von den Arzneimitteln dessen Bereitungsart die Chemiker sehr beschäftiget hat. *Geoffroi* und *Duhamel* erkannten dessen Zusammensetzung, die Seignette geheim hielt. *Baumé* beobachtete, dafs dieses Salz sehr leicht krystallisirte, wenn die Lauge einen Ueberschufs von Alkali enthielt und dafs gleichwohl die Krystalle kein Zeichen der Alkalinität gaben; eine ähnliche Beobachtung macht dieser Gelehrte auch bei dem neutralen weinsteinsauren Kali. Maquer erwähnt derselben Thatsache. Vauquelin macht uns in einer vortreflichen Denkschrift mit der wahren Natur dieses Salzes bekannt, welches hierauf kalihaltiges weinsteinsaures

Digitized by Google

Natrum benannt wurde *). Auch Henry machte Beobachtungen über dessen Bereitung und einige dieselbe begleitenden Erscheinungen bekannt **). Ich selbst stellte hierüber einige Versuche an, die ich sogleich anführen werde in der nämlichen Absicht als Henry, nämlich die Zubereitung dieses Salzes zu verbessern, die jedoch nicht mit denen des letztgenannten Chemikers übereinstimmen.

Henry erwähnt einer bei Bereitung des Seignettesalzes beobachteten Thatsache, nach welcher die Mutterlauge von der ersten Krystallisation wieder abgeraucht, anstatt achtseitige Prismen zu geben, ihm oft ein Salz in feinen Nadeln krystallisirt, oder seidenartige Krystalle in Haufen und von geringerem Zusammenhange liefert; so wie die Flüssigkeit, nach dem sie diese Krystalle gab, noch von dem nämlichen Salz aufgelöst enthält. Dieselbe Mutterlauge, so wie auch das Salz selbst, ist fähig durch Zusatz von kohlensaurem oder weinsteinsaurem Kali (oder von der Mutterlauge dieser beiden Salze) wieder achtseitige Krystalle zu geben. Hieraus folgert nun Henry dafs dieses nadelförmige oder seidenartige Salz, welches die Chemiker für weinsteinsaure Kalkerde gehalten haben, und das man als unnütz wegwarf, neutrales weinsteinsaures Natrum sey, das überschüssig bleibe in der salzigen Flüssigkeit, welche bei der Sättigung des Weinsteins mit Natrum entsteht.

*) Journal de la Societé des pharmociens de Paris übers. in *Scherers* allg. Journ. der Chemie B. 3. S. 322.

**) Annales de Chimie, tom LXXI.

Digitized by Google

Diese Folgerung ist aber nicht richtig, wie man leicht beweisen kann; bevor ich dieses aber zeige, mufs ich erst dasjenige anführen, was ich bei Bereitung dieses dreifachen Salzes im Grofsen beobachtet habe.

Die Menge, welche man von diesem nadelförmigen Salz erhält ist verschieden je nachdem bei Bereitung des Seignettesalzes eine Lauge von käuflicher Soda, oder eine Auflösung des reinen krystallisirten halbkohlensauren Natrums angewandt wird. In dem ersteren Falle ist sie gröfser, als die des achtseitigen prismatischen Salzes; in dem andern Falle aber ist die Menge desselben nicht beträchtlich. Wenn Henry mehr davon erhielt, so mufs dieses dem kohlensauren Alkali zugeschrieben werden, das er im nicht reinen Zustande dazu angewandt hat, wenigstens zeigt die Entwickelnng von Schwefelwasserstoffgas, welche, wie er sagt, während der Sättigung Statt fand die Gegenwart einer schwefelwasserstoffhaltigen Verbindung darin an.

Ick glaube nicht, dafs das seidenartige Salz von den Chemikern als weinsteinsaure Kalkerde betrachtet wurde, wie Henry zu glauben scheint; diese zwei Salze sind durch ihre physischen und chemischen Eigenschaften unter sich zu sehr verschieden, als dafs sie eine Verwechslung zuliefsen. Es ist aber eben so wenig neutrales weinsteinsaures Natrum, wie Henry annimmt, sondern weinsteinsaures Kali und Natrum gemischt mit andern Körpern, die seine Natur und Form verändern; diese Körper sind Kalk-, Talk- und Alaunerde, welche in der kaustischen Soda enthalten sind. Die zwei letzten Erden vereint mit

Digitized by Google

Weinsteinsäure, bilden Salze die schwer krystallisiren *); die Kraft ihres Zusammenhanges ist sehr gering und diesen Charakter theilen sie auch dem weinsteinsauren Kali und Natrum mit. Die Schwefelwasserstoffverbindungen, die im Natron vorkommen, können auch einige Abänderungen in der Form dieses Salzes verursachen, auch der zähe Extractivstoff, der in den Mutterlaugen bleibt, spielt vielleicht dabei eine Rolle. Baumé, dieser grofse Beobachter, sagt, dafs die Mutterlaugen des Seignettesalzes und neutralen weinsteinsauren Kalis, die keine Krystalle mehr geben, eine neue Quantität schöner Krystalle liefern, wenn sie bis zur Trockne abgeraucht werden und der Rückstand in einem Schmelztiegel etwas calcinirt wird. In diesem Falle wird die färbende zähe Materie, so wie auch ein Theil Weinsteinsäure, zersetzt durch die Wirkung der Hitze, und der Rückstand ist alkalisch. Dieſs ist der Grund, warum die mit Wasser gemachte Auflösung desselben, abgeraucht aufs Neue wieder Krystalle liefert. Es ist daher zu glauben, dafs wenn man eine geringere Menge des nadelförmigen Salzes erhält bei Anwendung eines reinen kohlensauren Natrums zur Bereitung des Seignettesalzes, dieses lediglich daher rührt, weil das Natrum nur wenig von den schon erwähnten fremdrtigen Körpern enthält, während eine Lauge des des gewöhnlichen Natrums viel dergleichen Beimischungen enthält.

Indefs ist nicht blos nach der Analogie zu schliefsen, sondern auch durch Versuche zu beweisen, dafs

*) Thenard, Annales de Chimie Th. 38. Vergl. Bucholz in Trommsdorff's Journ. der Pharmacie Bd. XI. S. 21. f.

Digitized by Google

das Salz, welches Henry für neutrales weinsteinsaures Natrum angesehen hatte, Kali in seiner Mischung enthält, woraus zugleich nützliche Folgen für die Technik zu ziehen sind. Hier sind die Versuche, die ich mit dem aus der Mutterlauge des Seignettesalzes erhaltenen Salze anstellte, während bei Bereitung des Seignettesalzes sowohl krystallisirtes halbkohlensaures Natrum, als auch gewöhnliche käufliche Soda angewandt wurde.

Das vorhin erwähnte nadelförmige Salz wurde im destillirten Wasser aufgelöst und filtrirt. Einige Tropfen salzsaure Platina-Auflösung bewirkten sogleich darin einen gelben Niederschlag von kalihaltiger salzsaurer Platina. Zu einem andern Antheil der Salzauflösung wurde neutrale schwefelsaure Thonerde zugesetzt, worauf sich nach einiger Zeit Alaunkrystalle bildeten. Die Mutterlaugen des Seignettesalzes, selbst die, welche keine Krystalle mehr lieferten gaben mit den beiden Reagentien dieselben Erscheinungen.

Diese Versuche gestatten nun keinen Zweifel mehr über die Gegenwart des Kali in demjenigen Salze, welches Henry für neutrales weinsteinsaures Natrum angesehen hat.

Ferner nahm ich 5 Kilogrammen wohlausgetrocknetes nadelförmiges Salz, löste es in $1\frac{1}{2}$ Theilen Wasser auf und setzte eine Auflösung von einigen Decigrammen krystallisirten kohlengesäuerten Natrums zu; durch diesen Zusatz trübte sich die Auflösung; ich filtrirte sie noch warm durch Druckpapier, welches auf Leinwand lag. Durch langsames Erkalten bildeten sich sehr schöne Krystalle von Seignettesalz. Eine gleiche Quantität des nadelför-

Digitized by Google

migen Salzes auf dieselbe Art behandelt, nur dafs statt des Natrums halbkohlensaures Kali angewandt wurde, gab ebenfalls schöne achtseitige prismatische Krystalle, jedoch nur in geringer Quantität Diese Thatsachen beweisen, dafs die zugesetzten Alkalien nicht in die Verbindung des Salzes das den Gegenstand meiner Beobachtungen ausmacht eingehen, sondern zersetzend auf die weinsteinsauren Erden, die damit vereiniget sind, wirken; die Flüssigkeit wird hiebei alkalisch, welches die Krystallisation des Salzes erleichtert.

Ich könnte zur Bestätigung meiner Beobachtungen noch die Arbeiten zweier geschickter Chemiker, die des Hrn. Thenard und Wollaston, anführen. Nach der Analyse, die ersterer von dem Weinstein machte, enthalten 100 Theile desselben 55 Theile Säure, und nach den Untersuchungen Wollastons ist die Menge der freien Säure im Weinstein eben so grofs, als die welche an das Alkali gebunden ist. Betrachtet man nun die in dem Weinstein enthaltene Menge Säure nach ihrer Sättigungscapacität, welche für das Kali gröfser als für das Natrum ist, so sieht man, dafs das Verhältnifs des weinsteinsauren Natrums, welches sich bei der Sättigung des Weinsteins mit kohlengesäuertem Natrum bildet, nicht gröfser seyn kann, als zur Bildung des Seignettesalzes nothwendig ist. Dieses Verhaltnifs ist, nach den Versuchen des genannten französischen Chemikers, 88 Theile weinsteinsaures Natrum auf 100 Theile weinsteinsaures Kali.

Aus diesen Beobachtungen kann man folgern:

1) dafs das Salz, welches Henry für neutrales weinsteinsaures Natrum hält, eine Verbindung des

Digitized by Google

Seignettesalzes mit fremden Salzen und mit Extractivstoffe ist.

2) Dafs die Menge dieses Salzes, welches bei Bereitung des Seignettesalzes erhalten wird, sich nach der mehr oder mindern Reinheit des angewandten Alkalis richtet.

3) Dafs dieses weinsteinsaure Salz rein dargestellt werden kann, wenn man es im Wasser auflöst und der Auflösung eine kleine Menge kohlensäuerliches Natrum zusetzt.

4) Dafs das kohlensaure Kali bis zu einem gewissen Puncte dasselbe leistet.

5) Dafs wahrscheinlich die Mutterlauge des neutralen weinsteinsauren Kalis, deren sich Henry zur Krystallisation der Seignettesalzlauge bediente, einen Ueberschufs an Alkali enthielt, welches die Ursache ihrer Wirkung war.

6) Dafs ob gleich viel von dem unreinen weinsteinsauren Salz erhalten wird, wenn man ein unreines Natron anwendet, man doch mit Leichtigkeit durch die angezeigten Mittel achtseitige Krystalle erhalten kann, und sich also mit Vortheil bei der Bereitung des Seignettesalzes im Grofsen eine Lauge von nicht ganz reinem Natrum anwenden läfst.

7) Dafs wenn man endlich nach Baumés Beobachtungen die letzteren Mutterlaugen zur Trockne abdampft und den Rückstand gelinde ausglüht, man ein schönes Seignettesalz erhält, dessen ganze Menge beinahe so viel beträgt, als die dazu angewandten Materialien.

Ich habe auch Beobachtungen über die Bereitung des phosphorsauren Natrums gemacht, die Aehnlichkeit mit den vorhergehenden haben.

Digitized by Google

Nimmt man zur Bereitung dieses Salzes die aus dem Phosphor bereitete Säure und krystallisirtes reines Natrum, so bilden sich fortdauernd deutliche und schöne rhomboidalische Krystalle; bedient man sich aber der Säure aus Knochen, welche noch etwas phosphorsaure Kalkerde aufgelöst hat, so mufs das Alkali im Ueberschufs zugesetzt werden, damit der phosphorsaure Kalk zersetzt und die dabei befindliche schleimige Substanz abgeschieden werde, da diese die Annäherung der Salztheilchen verhindert.

Der thierischen Kohle habe ich mich mit Vortheil zur Entfärbung der Mutterlaugen dieser beiden Salze bedient. Die letzten Krystalle des phosphorsauren Natrums, mit aus Knochen erhaltener Phosphorsäure bereitet, waren eben so weifs, als die von der ersten Krystallisation *).

*) S. m. Abh. über die entfärbende Wirkung dieser Kohle Annales de Chimie Tom. LXXIX. — *F.* und vergleiche vorliegendes Journal der Chemie und Physik S. 4. S. 98. Note.

Digitized by Google

Ueber die Bereitung des essigsauren Kali's

von

FIGUIER.

(übers. aus den Annales de Chimie April 1813. S. 44.)

Unter allen Arzneimitteln, welche unter die Klasse der Salze gehören, ist das essigsaure Kali (terra foliata tartari) seit den ältesten Zeiten und am allgemeinsten im Gebrauch gewesen. Die häufige Anwendung, welche die Aerzte aller Länder von diesem Mittel gemacht haben, darf als ein vorzüglicher Beweis für seine Heilkräfte angesehen werden.

Dennoch erschien die Bereitung jenes Salzes noch nicht ohne Mängel; seine Farbe war stets etwas dunkel, obgleich zu seiner Zusammensetzung farblose Substanzen angewandt worden. Ueberzeugt dafs es an Wirksamkeit gewinnen müsse, wenn man es in dem Zustande völliger Farblosigkeit erhalten könnte, haben sich mehrere ausgezeichnete Pharmaceuten bemüht, den Grund jener Färbung aufzufinden. Der gelehrte *Baumé* schrieb dieselbe der Gegenwart eines empyreumatischen Oeles zu, welches

Digitized by Google

bei der Destillation des Weinessiges zuletzt mit übergeht, und räth aus diesem Grunde, zur Bereitung des Salzes blos den bei der Destillation zuerst übergehenden Weinessig anzuwenden, weil dieser, frei von jenem Oele, ein weifses essigsaures Kali gebe.

Diese Bereitungsart hat ihre Vortheile und ihre Unbequemlichkeiten. In der That ist ein solches essigsaures Kali minder gefärbt; da jedoch der zuerst bei der Destillation übergehende Weinessig sehr wässerig ist, wird eine grofse Menge desselben zur Sättigung eines geringen Antheils von Kali nöthig, während gerade der zuletzt übergehende Weinessig, welcher ungleich stärker und saurer ist, hierbei nicht benutzt wird. Es gereicht dieses jenem Bereitungsprozefs in ökonomischer Hinsicht nicht zur Empfehlung, weshalb er auch bisher nicht allgemein angewandt worden.

Einige Pharmaceuten geben dem essigsauren Kali dadurch eine weifse Farbe, dafs sie dasselbe in einem Gefäfs von Silber oder Porzellan schmelzen lassen. Die Wärme zerstört hier den färbenden Grundstoff; da sie jedoch zu gleicher Zeit einen Theil der Säure verflüchtigt, einen andern zersetzt, macht sie das essigsaure Salz alkalisch. Will man diesem Mangel dadurch abhelfen, dafs man das überflüssige Alkali wieder mit destillirtem Weinessig sättiget, so ist die hiezu nöthige Menge des Essigs grofs genug, um das Salz von Neuem zu färben, wenn auch nicht in dem Grade wie vor der Schmelzung. So wird demnach auch hierdurch das nicht erreicht, was man gewünscht hat.

Im Handel wird ein ganz weifses essigsaures Kali verkauft. Dieses wird dadurch erhalten, dafs man

essigsaures Blei durch kohlensäuerliches Kali zersetzt. Schon diese Art der Bereitung lässet auf die grofsen Nachtheile schliefsen, welche die Anwendung eines solchen essigsauren Salzes mit sich führen könnte.

Die pharmaceutische Gesellschaft zu Paris, welche die grofsen Vortheile anerkannte, die ein reines essigsaures Kali in der Heilkunde gewähren würde, setzte im Jahr 1806. einen besondern Preis auf die Beantwortung der Frage: „Wie das essigsaure Kali auf eine Weise gewonnen werden könne, wobei es zugleich weifs und gesättigt wäre, ohne dafs man jedoch dabei seine Zuflucht zum Schmelzen zu nehmen brauche?“ aufserdem: „in welchen von beiden Bestandtheilen, ob im Essig oder in dem Alkali der färbende Stoff enthalten sey?“ Die zwei gekrönten Preisschriften über diesen Gegenstand von *Fremy* und *Bernoully* löseten die Aufgabe auf eine Weise, wobei nur noch wenig zu wünschen übrig blieb. Nach ihrer Ansicht soll die Färbung des Salzes von der Gegenwart eines vegetabilisch-thierischen Stoffes von der Natur des Fermentes *) und von einem empyreumatischen Oele abhängen, welches der Weinessig während seiner Destillation, besonders aber gegen das Ende derselben, mit sich überführt. Sie gaben defshalb, so wie Baumé, den Rath, blos die ersten Portionen des durch die Destillation gewonnenen Essiges, welche weniger von jenen fremden Stoffen verunreinigt seyen, anzuwenden. Sie reinigen das essigsaure Kali vollends ganz, indem sie die

*) Wahrscheinlich jener schleimige Extractivstoff, auf welchen der Graf *Chanteloup* im destillirten Weinessig aufmerksam machte, und der von Darracq dargestellt wurde.

Digitized by Google

bis auf $\frac{3}{4}$ verdampfte Flüssigkeit durch gepülverte Kohle filtriren; und, mittelst einer Abdampfung bei einer gelinden Wärme, erhalten sie ein so rein weifses Salz wie es bisher noch nie dargestellt worden *). Da nach meinen früheren Versuchen die thierische Kohle die Eigenschaft zu entfärben in einem ungleich höheren Grade besitzt, als die Pflanzenkohle, glaubte ich durch Anwendung der erstern ein vollkommen weifses essigsaures Salz erhalten zu können, und stellte in dieser Absicht die nachstehenden Versuche an.

Ich destillirte rothen Weinessig in einem zinnernen Kolben mit einer zinnernen Schlangenreihe. Die ersten Producte der Destillation wurden besonders aufbewahrt und der Prozefs wurde so lange fortgesetzt, bis nur noch wenig Flüssigkeit im Destillirkolben zurückblieb. Ich sättigte in der Wärme zwei Kilogrammen kohlensäuerlichen Kalis mit den zuletzt überdestillirten Portionen des Weinessiges, welche, da sie nach dem vorhin Gesagten mehr mit Extractivstoff und empyreumatischem Oel verunreinigt waren, ein ungleich minder weifses essigsaures Salz hätten geben müssen, und die gesättigte Flüssigkeit wurde in ein grofses Thongefäfs geschüttet. Nach dem Erkalten gofs ich sie langsam ab und verdampfte sie in einem Gefäfs von Silber, indem ich von Zeit zu Zeit ein wenig Essig hinzuschüttete. Die bis zum 4ten Theil ihrer anfänglichen Menge verdampfte Flüssigkeit, die sich stark gefärbt zeigte, wurde in 2 Theile getheilt. Zu dem einen setzte ich sechszig Grammen Knochenkohle, die vorher

*) Annales de chimie Tom. 71.

Digitized by Google

auf die von mir angegebene Weise durch Salzsäure von ihrem phosphorsauren und kohlensauren Kalk befreit war. Der andere Theil wurde bis zur Trockenheit abgedampft; ich erhielt ein essigsaures Kali von brauner Farbe, das ich in reinem Wasser auflöste und hernach mit 60 Grammen derselben Kohle auf gleiche Art wie die erste Hälfte zusammenmengte. Nach etlichen Stunden filtrirte ich beide Flüssigkeiten durch Papier und beide erschienen gänzlich farbenlos. Ich liefs sie jetzt, jede für sich allein, bei einem mittleren Wärmegrad verdampfen, und als die Masse anfing eine gewisse Consistenz zu gewinnen, rührte ich sie mit einer gläsernen Röhre um und zertheilte die entstehenden Klumpen, bis das Ganze vollkommen getrocknet war. Auf diese Weise erhielt ich aus jenen beiden Flüssigkeiten ein verhältnifsmäfsig viel weifseres essigsaures Kali als das war, welches ich nach der in den beiden vorhin erwähnten gekrönten Preisschriften beschriebenen Verfahrungsweise bereitet hatte; seine Farbe war eben so weifs, als die des kohlensäuerlichen Kali's, das bei der Bereitung angewandt worden.

Wir dürfen defshalb behaupten, dafs unsere Weise das essigsaure Kali zu bereiten, sowohl in Hinsicht auf die Güte des gewonnenen Products, als auf Wohlfeilheit nichts mehr zu wünschen übrig lasse. Jener Vortheil wird lediglich durch die starke entfärbende Eigenschaft der thierischen Kohle erhalten, eine Eigenschaft welche dieselbe auch anderweitig, in Fällen des gemeinen Lebens sowohl als bei chemischen Prozessen, mit vielem Vortheile anwendbar macht. Ich selber habe nämlich jene Kohle mit gutem Erfolge zur Entfärbung der Mutterlaugen des

Digitized by Google

Seignettesalzes und des phosphorsauren Natrons angewandt *). In mehreren chemischen Fabriken bedient man sich der thierischen Kohle im Grofsen, um die Mutterlaugen mehrerer Salze zu reinigen und zu bleichen und sie auf diese Weise von Neuem zur Gewinnung reiner Krystalle geschickt zu machen. Auch bedient man sich jenes Mittels um gewisse Salze gleich bei der ersten Krystallisation vollkommen weifs zu erhalten, wozu man, ehe jene Thatsache bekannt war, eine mehrmals wiederholte Auflösung und Krystallisation nöthig hatte.

Der Rückstand, welcher bei der Destillation thierischer Substanzen in Fabriken, wo Salmiak künstlich bereitet wird, übrig bleibt, giebt eine überaus grofse Menge thierischer Kohle. Die Besitzer jener Fabriken werden defshalb in der Folge jenen früher für ganz nutzlos und ohne Werth gehaltenen Stoff mit vielem Vortheil absetzen können.

*) s. die vorhergehende Abhandlung.

Digitized by Google

Analyse
des
Hirnmarks von dem Menschen
und
von einigen Thieren.

Von
VAUQUELIN.

(übers. aus den Annal. de Chimie T. 81. S. 37 f. und mit Anmerkungen begleitet von *John*.)

§. 1.

Geschichte der chemischen Arbeiten, welche bis jezt mit der Gehirnmaterie angestellt wurden.

Obgleich das Gehirn der Wirkungsart gemäfs, welche man ihm zuschreibt, schon früh die Neugierde der Chemiker rege machen mufste, so ist doch zu verwundern, dafs man in ihren Werken über die chemische Natur desselben nur sehr wenig findet; auch ist die geringe Zahl der zu diesem Zwecke angestellten Versuche, nicht hinlänglich fortgesetzt worden, um daraus einige positive Resultate ziehen zu können; endlich sind die Meinungen, welche man zu Folge dieser Versuche über die Zusammensetzung dieser Substanz gefafst hat, irrig oder wenigstens unvollständig. Es war folglich nothwendig diese Arbeit

mit der Sorgfalt und der Ausführlichkeit aufs Neue zu unternehmen, welche die Schwierigkeit seiner Bearbeitung erheischt.

Gurman hat zuerst der langen Unveränderlichkeit des Gehirns in dem Schädel der Leichen erwähnt.

Burrhus hat diefs Organ mit einem Oele und besonders dem Wallrath verglichen.

Thouret, dessen Verlust die Medicin noch beklagt, hat in einer sehr schönen Abhandlung über den Zustand der auf dem Gottesacker der „Saints-Innocens" gefundenen Leichen, die Gehirnsubstanz als eine Art Seife betrachtet.

Fourcroy, welchen die Wissenschaften nicht weniger vermissen, hat über die Natur der Gehirnmaterie eine von der Meinung Thourets verschiedene Meinung gefafst *); er glaubt sie vorzüglich aus Eiweifsstoff und einer anderen Materie, welche er als eigenthümlich betrachtet, zusammengesezt. Wenn auch Fourcroy's Arbeit mehreres noch zu wünschen übrig läfst, so wird man doch sehen, wenn man sie mit der gegenwärtigen vergleicht, dafs sie zuverlässig die vollständigste sey, welche bisher angestellt wurde, und folglich dem Ziele am nächsten gekommen ist **).

---

*) Annal. de chemie, Tom. XVI.

**) Ueber die Gehirnsubstanz haben noch andere Chemiker Versuche angestellt, von welchen ich anführe: *Spielmann*, welcher in der Asche des Hirns Theile fand, welche der Magnet zog (mist. chemiae Arg. 1766 p. 204). — Mönch erhielt durch die Behandlung des Gehirnmarks mit Salpetersäure Sauerkleesäure. (Sömmerings Hirnlehre §. 81.) Heusing fand in dem Gehirn Phosphorus, (examen chem. cere-

Digitized by Google

§. 2.

Behandlung des Gehirns mit Alkohol, oder mit Weingeist.

Ein Theil menschlichen Gehirns wurde, von seinen Umgebungen gereinigt, mit einer hölzernen Keule in einem marmornen Mörser zu einem gleichförmigen Brei verwandelt, und mit ungefähr 5 Theilen 36 gradigen Alkohols übergossen.

Dieſs während 24 Stunden in Digestion gelassene Gemenge, wurde darauf bis zum Sieden erhitzt und filtrirt.

Der Alkohol hatte eine grünliche Farbe erhalten; er setzte beim Erkalten eine weiſse Materie ab, theils in flockiger, theils in schuppiger Gestalt.

Zwölf Stunden nach der Erkaltung, filtrirte man den Alkohol aufs Neue; er hatte seine grünliche Farbe behalten; das Wasser trübte seine Durchsichtigkeit und machte ihn milchig.

Dieser Alkohol wurde der Verdunstung bis auf ungefähr den achten Theil ausgesetzt; der Rückstand setzte während des Erkaltens eine ölige, gelbliche

---

bri Gieſs. 1715.) Endlich habe auch ich einige Versuche mit dem Gehirnmark angestellt. Meine chemische Untersuchungen. Berlin 1808. S. 441—444.

Die schätzbare Analyse des Herrn Vauquelin, welche über die Gehirnmaterie so viel Licht verbreitet, läſst nur den Wunsch übrig, daſs sie statt die Natur der ganzen Substanz zu erforschen, uns die drei verschiedenen, oder wenigstens verschieden gefärbten Materien, welche das menschliche Gehirn ausmachen, kennen lehren möchte.

John.

und flüssige Materie ab, welche den untern Theil in der ebenfalls gelb gefärbten Flüssigkeit erfüllte.

Wir wollen weiter unten diese ölige Materie, so wie die sie begleitende Flüssigkeit untersuchen

Man gofs den durch die Destillation erhaltenen Alkohol auf die schon einmal, wie eben angeführt ist, digerirte Gehirnmaterie zurück.

Als ungefähr das Gemenge eine Viertelstunde lang gesotten hatte, filtrirte man den Alkohol ganz heifs. Diefsmal lief die Flüssigkeit mit einer ins Blaue ziehenden Farbe durch das Filtrum, und setzte erkaltend, wie bei der ersten Operation, eine weifse Materie, aber in geringerer Menge, ab. Der Alkohol, welcher jene Substanz abgesetzt hatte, wurde durch den Zusatz von Wasser noch milchig.

Dieser Alkohol ging bei der Destillation farbenlos über, und der Rückstand von der Destillation, welcher ungefähr den 28sten Theil der in Destillation gesetzten Mafse ausmachte, hatte seine grüne Farbe verloren und eine gelbe angenommen.

Dieser Rückstand bot zwei Arten von Flüssigkeiten dar; eine, welche das Ansehen eines Oels hatte, nahm den untern Theil der Flüssigkeit ein, die andere, weniger gefärbte, glich einer Gummiauflösung.

Wir versparen die Prüfung dieser beiden Materien bis dahin, wo wir uns mit jenen beschäftigen werden, welche wir in der ersten Operation erhalten haben, weil wir vermuthen, dafs sie von einer und derselben Natur sind.

Die weifse Materie, welche vom Alkohol in der ersten Operation, so wie diejenige, welche bei der

Digitized by Google

zweiten von ihm abgesetzt worden war, hatten beide eine teigige Consistenz, sie fühlten sich fettig und klebrig an, und zeigten ein glänzendes atlasartiges Ansehen.

Die letzte Portion war weifser und fester; aber sie schmolz und verkohlte sich wie die erstere, wenn man sie der Flamme eines Lichtes näherte.

Beim Abtrocknen auf Josephpapier machten diese Materien es durchscheinend und fettfleckig, nach Art des Oels.

Die Materie, welche in dem Alkohol aufgelöst geblieben und durch die Destillation von diesem geschieden war, hatte eine gelbliche Farbe, eine teigige und leimartige Consistens. Diese abgetrocknete Materie löste sich aufs Neue in siedendem Alkokol auf; aber bevor sie sich damit vereinigte, schmolz und flofs sie in dem Alkohol wie ein Oel. Ihre geistige Auflösung setzt beim Erkalten zwei Materien ab, welche vielleicht nur dem Aeufsern nach verschieden sind: die eine, welche sich zuerst ausscheidet, legt sich an die Seiten des Gefäfses in Gestalt eines gelben, dicken und zähen Fetts; die andere bleibt in der Flüssigkeit in Form weifser, nach Art der Boraxsäure glänzender, Blättchen schweben.

§. 3.

Austrocknung des Gehirns.

9 Unzen 1 Gros (ungefähr 292 Grammen) Hirnmaterie, welche im Wasserbade ausgetrocknet waren, hatten sich auf zwei Unzen, oder ungefähr den fünften Theil, reducirt; aber die Austrocknung war nicht vollständig. Diese zwei Unzen Materie schmolzen,

Digitized by Google

beim Verbrennen in einem Platintiegel, mit Knistern und Bildung eines Rauches, der den Geruch des empyreumatischen Oeles hatte. Dieses Oel verbreitete beim Brennen eine weifse, gelbliche, sehr lange Flamme, welche viel Rufs absetzte; darauf war der Geruch nach empyreumatischem Oele nicht mehr bemerkbar. Als die ölige Flamme verschwand, zog man den Tiegel aus dem Feuer; die Kohle, welche er enthielt, wog 5,2 Grammen (1 Gros 24 Gr.). Als diese Kohle in Pulver verwandelt war, setzte man sie aufs Neue dem Feuer in einem Platintiegel aus; sie schien nicht zu brennen, ungeachtet sie einen sehr heftigen Feuergrad erhielt. Sie hatte sich erweicht und eine teigige Gestalt angenommen.

Nachdem sie ungefähr eine Stunde lang der Weifsglühhitze ausgesetzt worden war, betrug ihr Gewicht noch 4 Grammen 62 Hunderttheilchen. Sie war folglich nur um 0,38 Grammen vermindert worden, welches eine sehr schwierige Verbrennung dieser Kohle andeutet.

Diese Kohle, mit siedendem Wasser gewaschen und getrocknet, wog nur noch 2 Grammen und 30 Hunderttheile; sie hatte folglich 2 Grammen 32 Hunderttheile verloren.

Die Lauge der Kohle röthete sehr stark die Lackmustinctur, und der Niederschlag, welchen das Kalkwasser darin verursachte, löste sich wieder auf, bis dafs der Ueberschufs von Säure gesättiget war.

Dieselbe Kohle zum zweitenmal erhitzt, brannte unter Entwickelung einer leichten phosphorischen Flamme; aber am Ende einer gewissen Zeit, erweichte sich die Kohle wieder, und nahm, wie vorher, die teigige Beschaffenheit an. Hierauf laugte

Digitized by Google

man sie wieder aus und das Wasser nahm eine sehr bemerkbare Säure auf. Diese Erscheinungen zeigten sich so lange, bis dafs die ganze Kohle verzehrt war; die Kohle liefs kein Atom Asche zurück.

Die verschiedenen Laugen der verbrannten Kohle lieferten durch Verdunstung einen weifsen, bläulichen und fast teigigen Satz. Dieser durch Filtration von der Flüssigkeit geschiedene Satz, schmolz sehr leicht zu einem durchsichtigen Glase. Derselbige Satz gab, nachdem er gepulvert und mit verdünnter Schwefelsäure versetzt war, schwefelsauren Kalk, allein in einem Verhältnisse, welches nicht mit dem der zu diesem Versuche angewandten Materie übereinstimmte.

Ammoniak mit einem kleinen Theile der Flüssigkeit vermischt, aus dem der eben erwähnte Niederschlag geschieden war, bildete nur einen sehr geringen Niederschlag; die Kalilauge hingegen gab damit einen sehr häufigen. Dieser letztere Niederschlag war gröfstentheils Bittererde; der von selbst aus der concentrirten Flüssigkeit niedergefallene Satz war phosphorsaurer Kalk.

Da alles anzuzeigen schien, dafs die Säure der oben erwähnten Flüssigkeit von Phosphorsäure herrühre, vermischte man sie mit Kalkwasser, bis sich kein Niederschlag mehr bildete. Dieser letzte Niederschlag wurde gewaschen, in Salzsäure aufgelöst, und der Kalk dieser Auflösung durch kleesaures Ammoniak gefället. Die Flüssigkeit dieses letzteren Versuches wurde mit Kalilauge behandelt; in der Kälte fand jedoch keine Fällung Statt; mittelst Sieden erhielt man hingegen einen flockigen Niederschlag, welcher für Bittererde anerkannt wurde.

Digitized by Google

Die durch Kalkwasser gefällte Flüssigkeit, wurde unter Berührung der Luft verdunstet, damit das Uebermaas von Kalk sich absondere. Nach der Filtration hatte diese Flüssigkeit eine gelbe Farbe, einen kaustischen Geschmack, und fällte das salzsaure Platin häufig mit gelber Farbe. Man liefs diese Flüssigkeit sich an der Luft concentriren, damit sie krystallisiren möge, und um zu erfahren, ob sie Natron enthalte; aber alle Versuche, denen man sie unterwarf, bewiesen, dafs es nur Kali zum Theil an Kohlensäure gebunden sey.

Diese Verbrennungsversuche mit dem ganzen Gehirn beweisen, dafs die in diesem Organ enthaltenen Salze phosphorsaurer Kalk, Bittererde und Kali sind.

Die mit Alkohol so viel als möglich extrahirte Hirnmaterie, zeigte nach der Verbrennung im Platintiegel, ungefähr dieselben Erscheinungen, als das Gehirn in seinem natürlichen Zustande; nämlich Verknisterung und Flamme, aber weniger Rauch, und die zu wiederholtenmalen calcinirte Kohle erweichte sich nicht und gab keine Zeichen einer Säure; dieſs beweiset, dafs die Bestandtheile, welche in dem Gehirn diese Wirkungen hervorgebracht haben, durch den Alkohol abgesondert sind. Wir werden in der Folge diese Körper kennen lernen.

§. 4.

Prüfung der fettigen Materie des Gehirns, welche sich bei dem Erkalten des mit diesem Organ behandelten Alkohols absondert.

Wir haben schon weiter oben die vorzüglichsten physischen Charaktere dieser Substanz auseinander-

Digitized by Google

gesetzt; wir haben bemerkt, dafs sie weifs und concret, aber weich und schmierig sey, dafs sie ein atlasartiges und glänzendes Ansehen habe, dafs sie das Papier nach Art des Oels beflecke.

Wir wollen sie jetzt in Rücksicht ihrer Natur und chemischen Zusammensetzung prüfen.

1. Wenn man sie der Wärme aussetzt, so schmilzt sie, aber sie wird nicht so flüssig als das Fett, und nimmt sogleich eine braune Farbe bei einer Temperatur an, in welcher das gewöhnliche Fett nicht verändert wird.

2. Diese Substanz löset sich im warmen Alkohol auf, und läfst blos einige Flocken einer animalischen Materie zurück, welche sich in der ersten Operation nur durch Hülfe des im Gehirn befindlichen Wassers aufgelöst hatte.

Während der Alkohol erkaltet, fället sich der gröfste Theil dieser Materie mit allen ihren Eigenschaften: 20 Theile 56 gradigen Alkohols reichen hin, um einen Theil dieser Materie aufzulösen.

3. Der Sonne ausgesetzt, erhält diese Materie eine gelbe Farbe, ungefähr derjenigen ähnlich, welche die fettige, nach Absonderung jener ersten, durch Verdunstung des Alkohols ausgeschiedene Materie, zeigt. Ich kenne nicht recht die Ursache dieser Erscheinung *).

*) Meines Erachtens sind zwei Ursachen möglich. Entweder rührt diese Erscheinung von einer Aufnahme einer kleinen Portion Sauerstoffs her, oder sie ist auch Folge eines unmerklich-anfangenden Grades der Zersetzung und Entwickelung von Kohle, wie dieſs beim Schmelzen dieser Materie der Fall zu seyn scheint. *John.*

Digitized by Google

4. Ein Theil dieser Materie, welche oft in Alkohol aufgelöst gewesen war, um daraus die letzten Theilchen animalischer Materie abzusondern, wurde in einem Tiegel aus Platin verbrannt. Die Verbrennung fand mit grofser Leichtigkeit und mit Flamme und Rufsabsonderung Statt. Der mit destillirtem Wasser gewaschene kohlige Rückstand, ertheilte demselben eine sehr bemerkbare Säure, und die Fähigkeit das Kalkwasser zu fallen.

Das sonderbare Resultat dieser Operation, welches deutlich die Gegenwart der Phosphorsäure anzeiget, liefs mich vermuthen, dafs diese fettige Materie Phosphorsäure, oder phosphorsaures Ammoniak enthalte, dessen Basis durch die Hitze verflüchtiget werde, und doch war dieses nicht sehr wahrscheinlich.

Um mich indefs hievon zu unterrichten, stellte ich folgende Versuche an:

1. Ich rieb davon etwas mit Wasser an und bemerkte, was mich ein wenig überraschte, dafs diese Materie mit dieser Flüssigkeit eine Art Emulsion bildete, die sich nicht absonderte; aber ich habe auch bemerkt, dafs diese Emulsion, wie dick sie auch seyn mochte, keine Säure besafs, und keinesweges die Lackmustinctur veränderte.

2. Ich vermischte davon etwas mit einer Auflösung des kaustischen Kali, und habe nichts bemerkt, was die Gegenwart des Ammoniaks darin beweisen konnte; die Siedhitze selbst entwickelte nicht die kleinste Spur dieses Alkali *). Noch ein anderer

*) Nach den Versuchen anderer Chemiker soll die Gehirnsubstanz im unveränderten Zustande jedoch Ammoniak entwickeln, wenn man sie mit Kali in Verbindung bringt, und

Digitized by Google

Gegenstand war hier befremdend für mich: ob ich nämlich gleich eine Quantität Kalis angewandt hatte, welche mehr als hinreichend war, um eine Quantität Fetts aufzulösen, ähnlich derjenigen, welche hier vorlag, so entstand doch keine Auflösung und die Mischung blieb so milchig, als wäre sie mit Wasser gemacht.

Ich glaube, man könne aus diesen beiden Versuchen schliefsen, dafs die in Rede stehende Gehirnmaterie weder freie Phosphorsäure noch phosphorsauren Ammoniak enthalte, und dafs folglich die Säure, welche sich bei der Verbrennung entwickelt, einen anderen Ursprung hat.

3. 100 Theile der oben erwähnten Materie, in einem Platintiegel mit 200 Theilen Kali und etwas Wasser erhitzt, schmolzen nicht; sie schienen im Gegentheil sich zu erhärten, was nicht hätte geschehen können, wenn diese Materie gewöhnliches Fett gewesen wäre. Als die Feuchtigkeit verschwunden war, nahm sie eine braune Farbe an, entflammte sich, und verbreitete einen Geruch nach verbranntem Fett mit häufiger Absonderung von Rufs.

Der Rückstand dieser Operation wurde mit destillirtem Wasser gewaschen, die Lauge mit Salpetersäure übersättiget, diese Mischung bis zum Sieden erhitzt und gab dann mit Kalkwasser einen flockigen Niederschlag von phosphorsaurem Kalk, dessen

---

daraus hat man den Ammoniumsalzgehalt des Hirnmarks hergenommen. Herr Vauquelin scheint diesen Versuch gänzlich aufser Acht gelassen zu haben, und führt auch in dem summarischen Bestandtheilsverzeichnifs dieser Analyse keine Ammoniakverbindung auf. *John.*

Digitized by Google

Gewicht trocken den zehnten Theil der angewandten Masse betrug.

4. 100 Theile derselben Materie nach und nach in 200 Theile geschmolzenen Salpeter geschüttet entzündeten sich mit einer grofsen Lebhaftigkeit; es bildete sich beinahe gar kein Rauch; alles wurde zerstört und es blieb nicht die geringste Spur einer kohligen Materie zurück.

Der Rückstand dieser Operation, auf gleiche Weise wie derjenige der vorhergehenden Operation behandelt, gab dieselbe Menge phosphorsauren Kalks.

Was soll man aus diesen Versuchen anders schliefsen, als dafs mit der fettigen Materie des Gehirns Phosphor verbunden sey, welcher sich gleichzeitig mit jener im Alkohol auflöset?

In der That findet man in dem Rückstande von der Verbrennung dieser Substanz weder phosphorsauren Kalk noch Bittererde, und die phosphorsauren Alkalien würden in der Gehirnsubstanz Wasser genug gefunden haben, um in dem Alkohol aufgelöst zu bleiben, und sich nicht daraus durch die Erkaltung zu fällen; auch findet man phosphorsaures Kali und sauren phosphorsauren Kalk und Magnesia in dem Rückstand des verdunsteten, zuvor mit dem Gehirn behandelten, Alkohols.

Man mufs folglich in der Gehirnsubstanz nothwendig die Gegenwart des Phosphors zulassen, wie wir, Herr Fourcroy und ich, ihn in der Fischmilch entdeckt haben. Die Menge ist in der That sehr gering; denn ich schätze ihn, nach dem Verhältnisse des phosphorsauren Kalks, welchen ich in den vorhergehenden Versuchen erhalten habe, nicht über $\frac{5}{100}$

Digitized by Google

Theile; läfst man aber die Gehirnfeuchtigkeit zurück, und bringt man diesen Körper nur allein mit der trockenen Materie in Beziehung, so ergiebt sich, dafs das Verhältnifs ungefähr $\frac{1}{100}$ beträgt.

Wenn auch die Substanz, deren Eigenschaften wir in diesem Paragraph auseinander gesetzt haben, sich mehr der Natur des Fettes, als der irgend eines andern Körpers nähert, so mufs sie doch nicht mit dem gewöhnlichen Fette verwechselt werden.

Sie weicht hauptsächlich davon ab: durch ihre Auflöslichkeit in Alkohol, durch ihre Krystallisirbarkeit, durch ihre Klebrigkeit, ihren geringeren Grad von Schmelzbarkeit, und durch die schwarze Farbe, welche sie beim Schmelzen annimmt *).

Demnach, wenn man diese Materie zur Classe der fetten Körper zählen will, so mufs sie als eine besondere und neue Art betrachtet werden.

§. 5.

Von der fettigen Materie des Gehirns, welche im Alkohol nach seiner Erkaltung aufgelöst bleibt.

Wir haben vorläufig bemerkt, dafs der Alkohol, welcher zur Digestion mit der Gehirnmaterie gedient

*) Diesen Eigenschaften sind noch der geringere Grad der Flüssigkeit bei dem Schmelzen, und die Unauflöslichkeit im Kali, wovon *Vauquelin* oben redet, hinzuzufügen. *Fourcroy*, welcher diese Materie mit dem Wallrathe vergleicht, bemerkt noch, dafs sie sich durch das Nichtzergehen in der Hitze des siedenden Wassers und durch die Entwickelung eines ammoniakalischen Dunstes in stärkerer Hitze von jenem unterscheide. *John.*

Digitized by Google

hatte, grün gefärbt blieb, wenn er die fettige Materie abgesetzt hatte; und dafs die dritte, vierte und selbst fünfte Portion Alkohols, welche man mit derselben Hirnsubstanz behandelt hatte, saphirblau gefärbt sey.

Um zu erfahren, worin diese färbende Materie bestehe, destillirten wir den Alkohol ab, und bemerkten dabei folgendes:

Die blaue oder grüne Farbe verliert sich nicht durch die Verdunstung des Alkohols, wenn nur noch eine kleine Portion dieses letzteren übrig bleibt; sobald er aber verdunstet ist, geht die Materie in gelb von mehr oder weniger Intensität über. Weder die Alkalien noch die Säuren verändern diese Farben.

Wenn man diese Versuche mit dem ersten oder zweiten Theil Alkohols, welcher mit derselben Quantität Gehirnmaterie digerirt hat, anstellet, so sieht man, wie wir es weiter oben bemerkt haben, eine ölige, flüssige, gelbgefärbte Materie am Grunde der wässerigen Flüssigkeit, welche von der Gehirnfeuchtigkeit herrührt, sich absondern; dieser Erfolg findet aber nicht bei den letzten Portionen des, mit derselben Gehirnsubstanz behandelten, Alkohols Statt, weil jene keine Feuchtigkeit mehr enthält.

Die Flüssigkeit, in deren Grund diese fettige Materie sich sammelt, hat ebenfalls eine gelbe Farbe, einen schwach süfslichen Fleischbrühgeschmack, und zeigt Spuren von Säure. So lange diese Flüssigkeit noch heifs ist, bleibt die Materie ziemlich abgesondert, und scheint selbst eine gewisse Consistenz zu haben; aber bei der Erkaltung oder bei dem Zusatz einer kleinen Portion kalten Wassers, absorbirt diese Materie Feuchtigkeit, wird undurch-

Digitized by Google

sichtig und zertheilt sich (se délaie) dergestalt, dafs sie nicht mehr abgesondert werden kann; man mufs daher den günstigen Augenblick benutzen, um diese Absonderung auf eine schickliche Art zu bewirken.

Demnach begreift man, dafs es nothwendig ist, warmes Wasser anzuwenden, um diese Substanz zu waschen, und sie von den auflöslichen Theilen zu befreien, welche daran hängen bleiben.

Um darauf dieses Oel abzutrocknen, kann man es der Luft, oder einer sehr geliuden Wärme, einige Zeit lang aussetzen.

Wir wollen jetzt die Eigenschaften dieser so gereinigten Materie untersuchen, und die Analyse der wasserigen Flussigkeit, aus der sie abgeschieden ist, bis zu einem andern Paragraph aussetzen:

1) Sie hat eine braunrothe Farbe, einen der Gehirnmaterie ähnlichen, aber stärkeren Geruch, so dafs es wahrscheinlich ist, dafs sie es selbst sey, welche jenen derselben mittheilt.

2) Ihr Geschmack ist derselbe, wie der des ranzigen Fettes.

3) Wenn man sie mit etwas kaltem Wasser zusammenreibt, zertheilt sie sich darin, und bildet eine Art gleichförmiger Emulsion, welche sich nur sehr langsam abscheidet. Die mit dieser Emulsion in gewisserem Verhältnisse gemischten Mineralsäuren, fällen daraus die ölige Materie sogleich in Form weifser und undurchsichtiger Flocken, und die Flüssigkeit läuft dann klar durch das Filtrum, was vorher nicht Statt fand. Aus der Salzsäure, welche dazu gedient hat, diese Art von Emulsion zu coaguliren, fället darauf Ammoniak weifse, sehr leichte Flocken.

Digitized by Google

In der Salpetersäure aber, welche zu demselben Behuf angewandt worden ist, entsteht weder durch Ammoniak, noch durch Kalkwasser ein Niederschlag.

Die geistige Galläpfelinfusion coagulirt sie ebenfalls.

4) Wenn man das Wasser abgiefst, nachdem sich die Materie abgesetzt hat, und man sie sich selbst überläfst, so fault sie und verbreitet einen stinkenden Geruch, welches anzeigt, dafs sie eine animalische Materie enthält.

5) Diese Materie löset sich im heifsen Alkohol bis auf einige leichte Flocken, welche nicht $\frac{1}{100}$ desselben ausmachen, auf; der gröfste Theil sondert sich von dem Alkohol während der Erkaltung ab; das Wasser trübt diese geistige Auflösung, und macht sie milchig, wie es bei einer Harzauflösung thun würde.

6) Glühenden Kohlen ausgesetzt, schmilzt, schwärzt sie sich und blähet sich auf, verbreitet anfangs den Geruch einer verbrannten animalischen Materie, und darauf denjenigen des dampfförmigen Fettes.

7) Diese Substanz, in einem Platintiegel, entweder für sich, oder mit Kali oder Salpeter verbrannt, lieferte sogleich freie oder an Alkali gebundene Phosphorsäure, so wie dies mit der fettigen Materie der Fall war, welche sich aus dem Alkohol durch die Erkaltung absonderte.

Wir müssen folglich bei diesem Körper in Hinsicht auf den Ursprung der Phosphorsäure dieselbe Meinung hegen, welche wir bei der fettigen Materie,

Digitized by Google

die sich freiwillig aus dem Alkohol während seiner Erkaltung abgesondert hatte, annahmen; nämlich man mufs hier die Gegenwart des Phosphors zulassen; denn wir haben uns durch schickliche Mittel überzeugt, dafs diese Materie weder freie Phosphorsäure, noch phosphorsaure Salze enthielt.

Von 400 Grammen zu dieser Arbeit angewandter Gehirnsubstanz haben wir 3 Grammen dieser Materie erhalten, welches 0,75 Grammen im Hundert beträgt.

Jetzt müssen wir untersuchen, worin diese Substanz von derjenigen abweiche, welche sich von selbst aus dem Weingeist während seiner Erkaltung absondert, und deren Eigenschaften wir im Vorhergehenden auseinandergesetzt haben.

Ungeachtet sie im kalten Weingeist aufgelöst bleibt, so ist diese Materie doch in dieser Flüssigkeit nicht sehr auflösbar, denn sie sondert sich in schuppiger Gestalt daraus ab, wenn man dieselbe vermittelst der Siedhitze damit gesättiget hat, und in dieser Hinsicht nähert sie sich vielmehr der vorher erwähnten statt sich von ihr zu unterscheiden.

Sie weicht davon ab durch ihre rothbraune Farbe, durch eine geringere Consistenz, durch den Fleischbrühgeschmack, den die erstere nicht besitzt, und durch eine gröfsere Neigung zur Krystallisation.

Diese Verschiedenheit wird durch eine gewisse Menge einer animalischen Materie, von der wir weiter unten sprechen werden, und die man von dem fettigen Theil durch kalten Alkohol abscheiden kann, hervorgebracht.

Digitized by Google

§. 6.

Von der gelben wässerigen Flüssigkeit, welche nach der Absonderung der beiden fettigen Materien durch die Erkaltung und die Verdunstung des Alkohols zurück bleibt.

Wenn man durch Alkohol das frische Gehirn von allen in diesem Auflösungsmittel löslichen Theilen erschöpft, und darauf, durch die angezeigten Mittel, die beiden fettigen Materien, welche er enthält, abgesondert hat: so bleibt eine Flüssigkeit von bräunlichgelber Farbe, welche einen etwas zuckerigen Fleischbrühgeschmack hat, welche stark das Lakmuspapier röthet, und durch Kalkwasser, durch Galläpfeltinctur u. s. w. gefällt wird.

Um die Natur der in dieser Flüssigkeit enthaltenen Substanzen zu erkennen, fingen wir damit an, sie mit einer gewissen Menge Wassers zu verdünnen, und fügten dann Kalkwasser so lange hinzu, bis sich kein Niederschlag mehr bildete. Die an der Luft getrocknete und zuvor gewaschene Materie, hatte eine gelbe Farbe; durch Calcination nahm sie eine schwarze Farbe an, welche von der Kohle einer kleinen Portion animalischer und durch die Hitze zersetzter Materie herrührte.

Diese so calcinirte und in Salpetersäure wieder aufgelöste Materie gab darauf mit Ammoniak einen sehr weifsen Niederschlag, welcher durch die Wärme sich nicht mehr schwärzte, und wahrer phosphorsaurer Kalk war.

Nachdem die in der oben erwähnten Flüssigkeit enthaltene Phosphorsaure durch Kalk gefallt worden war, liefsen wir jene mit vieler Vorsicht bis

Digitized by Google

zur Trockne verdunsten. Die Materie, welche sie lieferte, wog 4 ½ Grammen; in diesem Zustande hatte sie eine rothbraune Farbe, Halbdurchsichtigkeit, einen der Fleischbrühe ähnlichen etwas zuckerigen Geschmack; sie löste sich im Alkohol mit grofser Leichtigkeit auf; sie hinterliefs blos einige Atomen salziger Materie, welche mit den Säuren aufbrausten.

Der Luft ausgesetzt, erweichte sie sich, indem sie Feuchtigkeit anzog; ein Theil dieser in einem Platintiegel erhitzten Materie, blähte sich stark auf, und verbreitete Dämpfe, welche den Geruch verbrannter, thierischer Materien hatten. Sie liefs eine Kohle zurück, deren Lauge nach der Verdunstung reines kohlensaures Kali lieferte.

Aus diesen Versuchen folgt offenbar, dafs die in Rede stehende Flüssigkeit freie Phosphorsäure, phosphorsaures Kali, oder, wenn man will, saures phosphorsaures Kali und eine animalische Materie enthalte, welche durch ihre Lösbarkeit in Wasser und Alkohol, durch ihre Eigenschaft von der Gallustinctur gefället zu werden, durch ihre braunrothe Farbe, ihre Zerfliefsbarkeit, ihren Geschmack und ihren Geruch nach Fleischbrühe, als identisch mit der Materie anzusehen ist, die Rouelle ehemals seifenartigen Fleischextract genannt, und welcher Herr Thenard den Namen *Osmazome* gegeben hat.

Es ist ohne Zweifel diese Substanz, von der ein Theil mit der fetten Materie verbunden bleibt, welche man durch die Verdunstung des zur Behandlung des Gehirns angewandten Alkohols gewinnt, und welche demselben die rothe Farbe ertheilt, die Eigenschaft sich im Wasser zu zertheilen, und zu verbrennen, indem sich anfangs ein Geruch nach animalischer Materie verbreitet.

Digitized by Google

§. 7.

Zusammenstellung der im Alkohol auflöslichen Materien der Gehirnsubstanz.

Wir kennen jetzt die verschiedenen Substanzen, welche der Alkohol dem Hirnmark entzogen hat.

Sie sind: 1.) Eine fettige, weifse, concrete Materie, von einem atlasartigen Ansehen und einer Zähigkeit, welche bei den gewöhnlichen Fettarten nicht existirt.

2) Eine andere Art Fettes von rother Farbe, von einer geringeren Consistenz, als diejenige der obenerwähnten fetten Materie, die jedoch nur durch ein wenig damit vermischt gebliebene Osmazome davon abzuweichen schien.

3) Eine animalische, braunroth gefärbte, im Alkohol und Wasser auflösliche Materie, welche mit dem Gerbestoff eine unauflösliche Verbindung einging, den Geruch und Geschmack der Fleischbrühe hatte, und welche zuverläfsig das Princip ist, welches jetzt *Osmazome* genannt wird.

4) Endlich saures, phosphorsaures Kali, mit einigen Spuren von Kochsalz, von dem ich nicht gesprochen habe, weil es sich in allen thierischen Flüssigkeiten befindet.

§. 8.

Prüfung des im Alkohol unauflöslichen Theils des Gehirns.

Wenn man mittelst siedenden Alkohols die Gehirnmaterie von auflöslichen Theilen gänzlich er-

Digitized by Google

schüpft hat, so bleibt eine weiſse, etwas grauliche Materie in flockiger Gestalt zurück, welche frischem Käse ähnlich ist, die aber, wie man sogleich sehen wird, durch ihre chemischen Eigenschaften davon abweicht. 400 Grammen frischen Gehirns gaben 31 Grammen dieser Substanz (0,075).

Diese Substanz erhält beim Austrocknen, eine graue Farbe, Halbdurchsichtigkeit, einen glatten und glänzenden Bruch, wie derjenige des arabischen Gummis.

In diesem Zustande ins Wasser zurückgebracht, verschluckt sie eine gewisse Menge derselben, wird undurchsichtig, schwillt auf und erweicht sich; das Wasser worin man diese Substanz getaucht hat, löset ein wenig davon auf, denn es fängt nach Verlauf einiger Zeit an zu faulen.

So erweicht, löset sie sich bei Wärme sehr leicht in Kalilauge auf; und während dieser Auflösung entwickelt sich kein Ammoniak, wie diefs bei dem käsigen Theile der Milch der Fall ist, wenn man ihn eben so behandelt.

Die Auflösung dieser Substanz in Kali ist schwach gelb gefärbt, ihr Geruch ist fade; die Säuren fällen sie in flockiger Gestalt unter Entwickelung eines sehr stinkenden Geruchs. Die Auflösung des essigsauren Bleies wird dunkelbraun gefället, wenn man etwas davon beifügt, welches deutlich die Gegenwart des Schwefels darthut.

5 Grammen dieser Materie, vorsichtig destillirt, gaben krystallisirtes, kohlensaures Ammoniak, rothes Oel, dessen Geruch demjenigen des ebenfalls so zerlegten Eiweifsstoffes glich. In der Retorte blieb 1

Digitized by Google

Gramm Kohle, welche 5 Grammen Salpeter erforderte, um gänzlich verbrannt zu werden.

Die Lauge des erhaltenen Salzes gab 5 Centigrammen erdigen Rückstandes, welcher phosphorsaurer Kalk war; die Flüssigkeit mit Salpetersäure übersättigt, und der Siedhitze übergeben, gab keinen Niederschlag, allein mit Kalkwasser erfolgte ein sehr häufiger, woraus hervorgeht, dafs die phosphorsaure Bittererde und vielleicht selbst ein Theil des phosphorsauren Kalks durch das Kali zerlegt worden ist.

Wenn diese Materie für sich in einem Schmelztiegel erhitzt wird, so knistert sie, schwillt auf und schmilzt wie der Eiweifsstoff; ihre Kohle wird durch lange Calcination nicht sauer, wie diejenige der fetten Materie, welches beweiset, dafs sie keinen Phosphor, wie sie, enthält.

Diese Kohle übergiebt der damit gewaschenen Salzsäure ein wenig phosphorsauren Kalk und Bittererde.

Wenn man sie in schmelzenden Salpeter wirft, so brennt sie schnell mit Flamme, und man findet in dem erhaltenen Alkali bei dieser Operation deutliche Spuren von Schwefelsäure, ungeachtet der Salpeter vorher diese nicht enthielt. Dieses beweiset, dafs der in Alkohol unauflösliche Theil des Gehirns Schwefel enthält, und bestätiget das, was durch das essigsaure Blei mit der alkalischen Auflösung dieser Substanz angedeutet wurde.

Die Eigenschaften, welche uns der im Alkohol unauflösliche Theil des Gehirns dargeboten hat, lassen nach unserem Dafürhalten keinen Zweifel übrig an seiner vollkommenen Uebereinstimmung mit dem Eiweifsstoff. Diese Erfahrung erklärt in der That

Digitized by Google

sehr gut die Gerinnung des mit Wasser verdünnten Gehirns, durch die Wärme, die Säuren und die metallischen Salze u. s. w.

Dieſs war auch die Meinung, welche Fourcroy über die Natur dieser Materie gefaſst hatte, in seiner Abhandlung über diesen Gegenstand in den „Annal. de Chimie.“

§. 9.

Allgemeines Resultat.

Die Hirnmasse ist folglich zusammengesetzt:

1. Aus zwei fetten Materien, welches vielleicht eine und dieselbe sind.
2. Aus Eiweiſsstoff *).
3. Aus Osmazome.
4. Aus verschiedenen Salzen und unter anderen phosphorsaurem Kalk, phosphorsaurem Kali, phosphorsaurer Bittererde und ein wenig Kochsalz.
5. Aus Schwefel.
6. Aus Phosphor.

Ich halte dafür, so weit es in einer so schwierigen Arbeit möglich ist, daſs diese Substanzen in folgendem Verhältnisse vereiniget sind, nämlich:

1.	Wassers ungefähr	80
2.	Weiſser fettiger Materie . . .	4,53
3.	Rother fettiger Materie . . .	0,70
4.	Eiweiſsstoffs	7,
5.	Osmazoms	1,12
6.	Phosphors	1,50
7.	Säure, Salze und Schwefels . .	5,15
		100,00.

*) Welcher wahrscheinlich halbgeronnen und im Wasser nicht eigentlich auflöslich ist. *John.*

Digitized by Google

§. 10.

Fäulnifs des Gehirns.

Eine Portion in einer gewissen Menge Wassers zertheilten Gehirns, während eines Monats sich selbst überlassen, zeigte folgende Erscheinungen: anfangs sonderte es sich in 3 Theile; der obere war eine Portion Gehirns, welchen die Gasblasen, die daran sitzen geblieben waren, in die Höhe gehoben hatten. Die mittlere war eine gelbliche Flüssigkeit, welche am Ende einiger Tage eine sehr schöne rosenrothe Farbe annahm, die über 20 Tage sich erhielt. Nach dieser Zeit veränderte sich diese Farbe nach und nach und ging in ein höheres Gelb über, als diejenige war, welches zuvor die Flüssigkeit hatte. Endlich war der dritte Theil, welcher den Boden des Gefäfses erfüllte, eine andere Portion der Gehirnmaterie. Während eines Monates, so lange diese Operation dauerte, entwickelte sich kein Gas.

Als die Flasche geöffnet wurde, ging ein unangenehmer und unsichtbarer Dunst daraus hervor, welcher mit dem des faulen Käses einige Aehnlichkeit hatte, und welchen einige Personen mit demjenigen der Eingeweide, die zu faulen anfangen, verglichen.

Ein in essigsaurer Bleiauflösung getränktes Stück Papier, welches mit dem in dem oberen Theil der Flasche enthaltenen Gas in Berührung war, wurde auf der Stelle schwärzlichbraun.

Die Flüssigkeit, worin das Gehirn so gefaulet war, war merklich alkalisch, wenigstens stellte es schnell die Farbe des gerötheten Lackmuspapiers

Digitized by Google

wieder her und bildete weifse Dämpfe, wenn man oxydirtsalzsaure Dämpfe annäherte.

Die von der graulichweifsen Gehirnmaterie abgesonderte Flüssigkeit, war bernsteingelb gefärbt; Säuren trübten sie und fällten daraus weifse Flocken; der Geruch, welchen sie darauf aushauchte, war noch weit stinkender und unangenehmer, als zuvor. Die oxydirte Salzsäure trübte sie ebenfalls, zugleich aber zerstörte sie gänzlich den Geruch.

Als die Filtration beendiget war, unterwarf man die Flüssigkeit der Destillation: sobald die Temperatur sich dem Kochpunkt näherte, trennten sich gelbliche ziemlich häufige Flocken, wie diefs bei einer schwachen Auflösung des Eiweifsstoffes der Fall ist.

Das Product der Destillation hatte keine Farbe; der Geruch war vollkommen demjenigen gleich, welchen die Flüssigkeit vor der Destillation hatte; sie fällete das essigsaure Blei weifs, stellte die gerö-thete Farbe des Lackmus wieder her; die oxydirte Salzsäure, ihren faulen Geruch zerstörend, gab ihr eine gelbe Farbe.

Als die in der Retorte gebliebene Flüssigkeit auf den fünften Theil ungefähr zurückgebracht war, wurde sie filtrirt; ihre Farbe war gelb; ihr Geruch glich dem des alten Käses; sie war sauer geworden, denn sie röthete sehr stark die Farbe des Lackmuspapiers. Die Infusion der Galläpfel, des Kalkwassers, und des Alkohols bildeten darin flockige Niederschläge; das Ammoniak verursachte ebenfalls darin einen körnigen und halbdurchsichtigen Niederschlag, welcher uns ammoniakalischer phosphorsaure Bittererde zu seyn schien.

Digitized by Google

Die mit dieser Flüssigkeit vermischte Schwefelsäure, entwickelte daraus einen starken Weinessiggeruch

Die feste Hirnmaterie, welche die Gährung erlitten hat, ertheilte dem Alkohol, nachdem sie mit Wasser abgewaschen war, eine bläulichgrüne Farbe, als wenn das Gehirn keine Veränderung erlitten hätte; durch die Erkaltung setzte dieser Alkohol eine weifse, theils flockige, theils krystallinische Materie ab; es blieb eine graue Substanz zurück, welche durch Alkohol nicht aufgelöst wurde, und die dem Eiweifsstoffe glich.

Man kann aus diesen Versuchen schliefsen:

1) Dafs die fette Materie des Gehirns während der Gährung dieses Organs keine merkliche Veränderung erlitten, weil sie die Eigenschaft behalten hat, sich im Alkohol aufzulösen, ihm eine grüne Farbe zu ertheilen, und sich daraus bei dem Erkalten in ihrer krystallinischen Form und mit Beibehaltung aller ihrer Eigenschaften zu fällen.

2) Dafs blos ein Theil des Eiweifsstoffes durch die Gährung zerstört worden, und dafs aus dieser Zersetzung eine kleine Menge Ammoniaks hervorgegangen ist, welches einen andern Theil Eiweifsstoff aufgelöst hatte und eine gewisse Quantität Essigsäure, die darin durch Hinzufügung von Schwefelsäure bemerkbar wurde.

3) Dafs die Osmazome nicht zerlegt worden ist, wenigstens nicht gänzlich, weil sie sich in der concentrirten Flüssigkeit wieder gefunden hat.

Es schien uns, dafs der Eiweifsstoff der Gehirnmaterie die Fäulnifs viel schleuniger erleidet, und einer stärkern Veranderung unterworfen ist, wenn

Digitized by Google

er mit der Luft in Berührung ist, als wenn er in eine Flasche eingeschlossen ist,

Ich weifs nicht, welche Substanz es wohl ist, die eine Rosenfarbe während der Fäulnifs annimmt; anfangs glaubte ich, dafs es dieselbe sey, welche den Alkohol grün färbt *), allein ich habe diese Meinung verändert als ich bemerkte, dafs die Gehirnmaterie dem Alkohol noch eben dieselbe Farbe nach der Fäulnifs mitgetheilt hat.

Das kleine Gehirn des Menschen, und das Gehirn der grasfressenden Thiere, gab auf gleiche Weise und mit der nothwendigen Sorgfalt analysirt, dieselben Resultate. Ich behalte es mir vor, diese Un-

*) Aber welche ist die grünfärbende Substanz des Alkohols? Wir wissen weiter nichts von ihr, als dafs sie in dem mit Hirnmark behandelten Weingeist enthalten ist und dafs sie dann verschwindet, wenn die Auflösung durch Verdunstung den letzten Antheil Weingeistes verloren hat. Nun fragt es sich ob sie bei der Uebertreibung der letzten Portion Alkohols aus der Flüssigkeit ausgeschieden wird, und sie demnach eine eigenthümliche Substanz ist, (und in diesem Falle müfsten die abgesonderten Fetttheile die Eigenschaft besitzen, sich in Alkohol mit grüner oder blauer Farbe wieder aufzulösen, was nicht der Fall zu seyn scheint), oder ob die blaue Farbe nur Folge der Verbindung des rothen Fettes mit Osmazome und wässerigem Weingeist ist, und in diesem letzten Falle müfste die Farbe der durch Verdunstung des Alkohols *gelb* gewordenen Osmazomauflösung wieder blau oder grün werden, wenn man etwas fettige Materie und Weingeist hinzufügte. Es wird die Erklärung der Ursache dieses Phänomens dem Beobachtungstalent dieses scharfsinnigen Chemikers nicht entgehen können, wenn er seine vergleichenden Versuche erst ausführen wird. *John.*

Digitized by Google

tersuchungen mit den Gehirnsubstanzen anderer Thierclassen weiter zu verfolgen.

§. 11.

Von dem verlängerten und dem Rückenmark.

Das verlängerte und das Rückenmark haben dieselbe Natur des Gehirns; allein sie enthalten viel mehr fettige Materie, und weniger Eiweifsstoff, Osmazome und Wasser.

Dieſs ist der Grund, warum das verlängerte und das Rückenmark mehr Consistenz, als das Gehirn haben.

Diese beiden Organe ertheilen dem Alkohol, womit man sie sieden läfst, eine blaue Farbe, wie es das Gehirn thut; sie enthalten ebenfalls saures phosphorsaures Kali.

Ihr in Alkohol unauflöslicher Theil ist ebenfalls von derselben Natur, wie derjenige des Gehirns, d. h. eiweifsstoffartig.

Ihre fettige Substanz enthält Phosphor, wie diejenige des Gehirns.

Von den Nerven.

Die Nerven sind ebenfalls von der Natur des Gehirns; allein sie enthalten viel weniger fettige Materie, grün färbende Materie und viel mehr Eiweifsstoff.

Sie enthalten aufserdem gewöhnliches Fett, welches sich daraus während der Behandlung dieser Organe mit siedendem Alkohol absondert, und sich im Grunde des letzteren lagert.

Die durch Alkohol von ihrer fettigen Materie möglichst befreiten Nerven werden halbdurchsich-

Digitized by Google

tig. In diesem Zustande lange Zeit mit siedendem Wasser behandelt, lösen sie sich nicht auf, sondern werden weifs, undurchsichtig und schwellen auf; Wirkungen, welche von der Absorption des Wassers herrühren. Unterdessen behalt das Wasser, worin sie gekocht sind, einen kleinen Theil aufgelöst; denn der Gallusaufgufs bewirkt dann einen Niederschlag, und die gehörig verdunstete Auflösung liefert etwas Gallerte, welches ohne Zweifel von dem Zellgewebe herrührt, das die nervösen Fibern verbindet, und einen Bestandtheil des Neurilems ausmacht.

Wenn die Nerven mit Wasser und Alkohol behandelt sind, lösen sie sich fast gänzlich in ätzender Kalilauge auf, es bleiben nur einige Flocken zurück, welche nicht $\frac{1}{100}$ der angewandten Masse ausmachen; es bildet sich während dieser Auflösung kein Ammoniak.

Die alkalische Nervenauflösung wird durch die Säuren gefället, und der Niederschlag, so wie die darüberschwimmende Flüssigkeit, nehmen eine Purpurfarbe an.

Die in Wasser aufbewahrten Nerven erleiden nicht viel Veränderung; das Wasser nimmt blos nach Verlauf einiger Tage einen sehr merklichen Samengeruch an (odeur de sperme).

Die in oxydirter Salzsäure gelegten Nerven ziehen sich zusammen und verkürzen sich; da diese Wirkung vorzüglich das Neurilem erleidet, so schlüpfet die Nervensubstanz aus ihrer Hülle, und jede Fiber, welche sie bildet, trennt sich von der benachbarten; es erfolgt daraus eine Ergiefsung, welche einem Pinsel gleichet, dessen Haare divergiren.

Digitized by Google

Die Nervensubstanz erhält in diesem Zustande mehr Consistenz und Weiſse, eine Folge von der Annährung der Theilchen und der Verdunkelung, welche sie erleiden.

Demnach dürfte die oxydirte Salzsäure ein treffliches Mittel abgeben, um das Studium der Nerven und ihrer Umgebungen zu erleichtern.

Sollte es möglich seyn nach den Versuchen, welche mit dem Gehirn gemacht sind, den Zustand zu erkennen, in welchem sich jedes einzelne Element befindet, das dieses Organ zusammensetzt?

Ich fragte mich anfangs, ob der Eiweiſsstoff nicht an einen Theil der Phosphorsäure gebunden seyn, und ob seine Consistenz und Undurchsichtigkeit nicht Folge dieser Verbindung seyn möge?

Ohne etwas behaupten zu wollen über diesen Gegenstand, will ich nur bemerken, daſs diese Substanz durch eine Säure in den Zustand der Halb-Gerinnung versetzt zu seyn scheint, ungefähr nach Art des Käses in sauer gwordener Milch, und daſs diese Coagulation gänzlich erfolgt durch die Gährung, welche anfängt, wie die bei der Milch, durch Sauerwerden.

Ich machte mir darauf diese andere Frage: Ist fette Materie mit dem Eiweiſsstoffe und der Osmazome in einiger Verbindung? Um hier nur bedingungsweise zu antworten, will ich sagen, daſs es so scheint, wenigstens in Hinsicht der beiden ersteren; denn wenn man das Gehirn im Wasser zertheilt, und wenn man die daraus entstehende Emulsion der Ruhe überläſst, so scheiden sich die fettige Materie und der Eiweiſsstoff zusammen ab und die Osmazome

Digitized by Google

bleibt in der Auflösung blos mit einer kleinen Portion Eiweifsstoff verbunden.

Ich gestehe indefs, dafs es möglich sey, dafs diese beiden Materien nur im Zustande eines blosen Gemenges befindlich seyen, und dafs der Eiweifsstoff in Hinsicht des fetten Körpers denselben Zweck erfüllt, welchen der Schleim bei den Oelen emulsionbildender Samen ausübt *).

*) Ich nenne Schleim mit allen Chemikern diejenige Substanz, welche das Oel in den Mandelemulsionen zertheilt enthält, ungeachtet er eine von dem Gummi sehr verschiedene Natur besitzt. *Vauquelin.*

Jene Frage ist in der That sehr schwer zu entscheiden, weil es sehr wahrscheinlich ist, dafs der Hirnmarkeiweifsstoff sich in einem Zustande befindet, in welchem er sich im Wasser nur zertheilt, nicht aber auflöset. Der Schleim des Samens hingegen ist auflöslich, und das Wasser enthält, nach Absonderung des Oels, immer Schleim aufgelöst. Eine innige Verbindung des halb geronnenen Eiweifsstoffes mit einer fettigen Materie scheint der Natur der Sache allerdings etwas entgegen zu seyn, und demnach erhält Vauquelins Meinung in Hinsicht eines innigen Gemenges der Gehirnmarkbestandtheile noch mehr Wahrscheinlichkeit; allein in dem organischen Körper zeigen sich häufig Erscheinungen, welche mit den Gesetzen, nach denen sich leblose Stoffe verbinden, nicht harmoniren, sondern die Folge der wirkenden Lebenskraft sind. Etwas Aehnliches finden wir z. B. bei den Säften milchsaftführender Pflanzen, die Spuren von Säure, cautschucartiger Materie, Harz, etwas Extractivstoff und Schleim u. s. w. enthalten. Sie bleiben in den Gefäfsen, durch Lebenskraft getrieben, stets in gleichförmiger Verbindung und scheinen den Uebergang eines innigen Gemenges in die wahre Auflösung zu machen. So denke ich mir den Zustand des Hirnmarks. *John.*

Digitized by Google

Vermischte Bemerkungen

vom

Bergrathe Dr. DÖBEREINER.

(Aus Briefen an den *Herausgeber*.)

1.) *Eine neue Eisenverbindung.*

In einer Reihe von Versuchen über die Natur und Eigenschaften der Bierwürze, des gebrannten Zuckers u. s. w. entdeckte ich eine bis jetzt noch nicht gekannte Verbindung des oxydirten kohlensauren Eisens mit neutralen kohlensauren Alkalien — eine säuerliche basische Synsomazie, worüber nächstens mehreres.

2.) *Ueber die von selbst erfolgte Entmischung eines natürlichen kohlensäuerlichen Gypswassers.*

Folgende Beobachtung, die sich mir zufällig darbot, kann vielleicht mit dazu dienen, einigen Aufschluſs über die Entstehung des Stickgases zu geben. Eine Quantität kohlensäuerlichen Gypswassers von Berka bei Weimar, wo auſser diesem aus mehreren nach Süden gelegenen Quellen ein reichhaltiges Schwefelwasser hervorbricht, war zufällig in 4 mit

Digitized by Google

Kork und doppelter Blase verschlossenen grünen Glasbouteillen 5 Monate lang in einem Zimmer, was täglich ohngefähr 3 Stunden vom Sonnenlichte erleuchtet wird, aufbewahrt und vergessen. Eine jener vier Bouteillen, an die ich nicht mehr gedacht hatte, zerplatzte, und das aus derselben ausgelaufene Wasser verbreitete einen starken Geruch nach Schwefelwasserstoffgas. Da die wohl erhaltenen Signaturen an der zerplatzten und den noch ganzen Flaschen den Inhalt derselben als „kohlensäuerliches Gypswasser" von Berka bezeichneten und ich mich dann auch sogleich erinnerte, dafs ich 5 Monate vorher jene vier Flaschen selbst an der Quelle mit gedachtem kohlensäuerlichen Wassers gefüllt hatte, um es zu trinken, was aber unterblieb: so hatte ich die Gewifsheit, dafs in den Bouteillen nicht natürliches Schwefelwasser, sondern natürliches kohlensäuerliches Gypswasser enthalten war und dafs letzteres sich, durch das lange Stehen, in ein dem ersten ähnliches verwandelt habe. Ich öffnete hierauf die 3 andern Bouteillen und fand in allen das in ihnen enthaltene Wasser ganz klar und stark nach Schwefelwasserstoffgas riechend; sah ein in dasselbe geworfenes Silberblättchen sehr schnell buntfarbig und endlich braun werden, und einige Tropfen saure essigsaure Bleiauflösung einen schwarzen Niederschlag bilden. Da diese Erscheinungen mich von der Gegenwart des Schwefelwasserstoffes überzeugten, und ich die Menge desselben zu erfahren wünschte, so unterwarf ich 46 K. Z. (= 1 Weimarisches Maas) des metamorphosirten Wassers einer Untersuchung auf seinen Gehalt an flüchtigen Stoffen. Ich fand dadurch in der angezeigten Quantität desselben zu meinem

grofsen Erstaunen 3 ½ K.Z. Stickgas, 5 K.Z. Schwefelwasserstoffgas und 4 K.Z. kohlensaures Gas. Da das Wasser in seinem natürlichen Zustande weder eine Spur Schwefelwasserstoffgases, noch ein Atom Stickgas, sondern blos Kohlensäure und zwar, wie eine zweimalige an der Quelle selbst veranstaltete Untersuchung mich belehrte, 7 K.Z. derselben in 46 K.Z. (des Wassers) enthält; so mufste sowohl das Schwefelwasserstoffgas, als das Stickgas erst während des langen Stehens des Wassers in den verschlossenen Gefäfsen entstanden seyn — aber wie und woraus? Diese Frage ist schwer zu beantworten. Nehmen wir auch an (und dieses müssen wir), dafs der Schwefelwasserstoff seinen Ursprung aus dem Gyps — überhaupt aus schwefelsauren Salzen — hat, so dringt sich gleich wieder die Frage auf: wodurch, oder durch welche Potenzen, wird der Gyps oder ein anderes schwefelsaures Salz veranlafst, mitten im Wasser zu zerfallen und die dadurch frei werdende Schwefelsäure bestimmt, in Schwefelwasserstoff überzugehen und woher kommt das Stickgas? Die Chemiker haben bis jetzt noch nicht gewagt, sich hierüber zu erklären, obschon sie das Factum kennen, und gewifs schon oft sich ihnen die Frage nach der Ursache desselben ernstlich aufgedrungen hat. Höchst merkwürdig ist besonders das Vorkommen des Stickgases in natürlichen Schwefelwässern und noch merkwürdiger das Entstehen desselben in schwefeligwerdendem Gypswasser. Die Versuche, welche mir dasselbe in diesem letztern finden liefsen, waren mit der gröfsten Genauigkeit und so angestellt, dafs von aussen nichts von dem atmosphärischen Stickgas ein-

Digitized by Google

dringen konnte. Selbst das Destillirgefäfs, bestehend aus einer Phiole von 47 K. Z. Inhalt und einer zweischenklichen, an dem Ende des einen Schnabels aufwärts gebogenen Glasröhre enthielt keine Luft, denn ich hatte den nach Füllung der Phiole mit 46 K. Z. Schwefelwasser gebliebenen Luftraum der Phiole und der Glasröhre durch destillirtes Wasser ausgefüllt. Die Sperr- und Auffanggefäfse und die zur Zerlegung des Schwefelwasserstoffgases und des kohlensauren Gases angewandte Auflösung des *neutralen* essigsauren Bleioxyds in destillirtem Wasser, welche nach meiner Erfahrung nicht blos das Schwefelwasserstoffgas sondern auch das kohlensaure Gas sehr schnell absorbirt, enthielt ebenfalls keine Luft und überdiefs ward der Versuch 2mal wiederholt *). Ich zweifle fast nicht, dafs sich auch in andern schwefelig gewordenen, schwefelsaure Salze enthaltenden, Mineralwassern Stickgas finden werde; man untersuche nur alle dergleichen metamorphosirte Wasser, wenn auch nur, um zu erfahren, was überhaupt mit der Zeit in jedem einzelnen der so verschiedenartigen natürlichen Wasser vorgeht **). Auch das Dick- oder Zähwerden des über Kräuter abgezogenen Wassers verdient unsere Beachtung und Auf-

*) Es fragt sich, ob nicht bei Fäulnifs der mikroscopischen Thierwelt im Wasser Stickgas frei wird? Wird wohl im Papinischen Topfe durchgeglühtes Wassers, ungeöffnet darin stehen bleibend, in die gewöhnliche Fäulnifs übergehen? (Vergl. Bd. IV. S. 44 dieses Journ.) *d. H.*

**) Herr Geheimer Rath von Göthe sah längst jedes natürliche Schwefelwasser für durch einen galvanischen Prozefs metamorphosirtes Gypswasser an. *Dbr.*

Digitized by Google

merksamkeit — noch mehr dieſs aber der Zustand desselben, in welchem organische Gestaltung und organisches Leben — die Bildung der Infusorien — anhebt. Sammeln wir alles mit Sorgfalt, was merkwürdiges hierüber zu sammeln ist und wir werden bald zu einer Wissenschaft gelangen, die uns noch fehlt — zu einer Physiologie des Wassers.

3) *Ueber Darstellung der Alkalimetalle.*
(mit Hinsicht auf Bd. V. S. 400. d. J.)

Oerstedt's Vorschlag, das Natronium aus Kochsalz durch Behandlung desselben mit Zink im Glühfeuer darzustellen, habe ich geprüft und zum Resultat erhalten: dafs beide Materien, das Kochsalz und Zink, nicht auf einander wirken, wenn sie gemeinschaftlich selbst der gröfsten Weifsglühhitze ausgesetzt werden, sondern dafs sie sich beide verflüchtigen und neben einander wieder zu Zink und Kochsalz verdichten. Ich stellte den dieses Resultat gebenden Versuch in einem abgeschnittenen mit einem rechtwinklich gebogenen Rohr versehenen Flintenlauf an; er machte sich gefährlich dadurch, dafs das Kochsalz schmolz und hiebei das flüchtige Zink so lange im Verfliegen hinderte, bis die Dämpfe desselben die höchste Elasticität erreicht hatten, wo sie dann mit Gewalt durch das zerschmolzene Kochsalz drangen und dieses weifsglühend durch das Leitungsrohr in die vorgesetzte mit Stickgas gefüllte Flasche fortschleuderten. Eben so habe ich vergebens versucht, Schwefelnatronium durch Behandlung des Kochsalzes mit Schwefeleisen im Glühfeuer zu erhalten. Hier verflüchtigt sich das Kochsalz und das Schwefeleisen blieb fast unverändert zurück. Ich habe bei der Darstellung der Kalimetalle überhaupt

Digitized by Google

merkwürdige Erscheinungen wahrgenommen, die durch künftige Versuche aufgeklärt werden sollen. So fand ich, dafs bei Behandlung des Kalis mit Kohle, oder Eisen, nur so lange Bildung von Kalium Statt findet, als noch das Kali Wasser enthält und Wasserstoffgas ausgiebt. Hat es durch fortgesetztes Glühen und langdauernde Einwirkung der Kohle, oder des Eisens, dieses (das Wasser) verloren, so hört plötzlich alle Kaliumbildung auf und das rückständige wasserleere Kali ist nun entweder mit Kohle oder mit Eisenoxyd chemisch verbunden, von welchen beiden es nur durch Wasser getrennt werden kann. Wir sehen hier abermals wie nothwendig die Gegenwart des Wassers ist, wenn chemische Reaction (Elektrochemismus eigentlich) Statt finden soll, und ich bin überzeugt, dafs man durch Zuleitung von Wasserdunst zu einem Gemeng aus Kali und Kohle oder Eisen, überhaupt zu schwer zu reducirenden mit Kohle gemengten Metalloxyden, den Reductionsprozefs wieder aufregen und bis zur gänzlichen Metallisirung alles Oxyds, welches reducirt werden soll, unterhalten könne, was ich nächstens prüfen werde. Hat uns ja schon eine Engländerin gelehrt, dafs ohne Wasser nirgends Reduction erfolge *)

*) Herr Professor Luden hat in seiner neuen viele Aufmerksamkeit erregenden Schrift vorgeschlagen, die Arzneikunde in Zukunft von Damen studiren und ausüben zu lassen, und ich möchte den Vorschlag thun, dafs Chemiker ihre Frauen zu Chemikerinnen bilden möchten, weil diese mit vielem natürlichen Witz gemeiniglich auch eine sehr gute Beobachtungskraft verbinden und den Mann nicht wenig bei seinen Arbeiten unterstützen würden; nur dürften sie nicht, wie Madame Lavoisier, die Arbeiten der Collegen ihrer Männer verbrennen.) — *Dbr.*

Digitized by Google

Zink reducirt ebenfalls und, wie es scheint, leichter und schneller als Eisen, das Kali. Noch mufs untersucht werden wie sich in dieser Hinsicht die Dünste von Alkohol und Naphtha, über das glühende Kali streichend, verhalten. Ich glaube, dafs sie kräftig reducirend wirken, denn sie werden in der Glühhitze in Kohlenwasserstoffgas verwandelt.

4) *Ueber Oxygenentwickelung beim Gefrieren des Wassers.*

In dem vergangenen Winter, der gleich in seinem Beginnen so grofse und seltene Erscheinungen darbot, gefror in meinem Auditorium Wasser, welches kurz zuvor mit einer seinem Umfange gleichen Menge Schwefelwasserstoffgas angeschwängert war. Wie dasselbe nach einigen Tagen zum Aufthauen gebracht wurde und flüssig geworden war, hatte es allen Geruch verloren und enthielt ganze Klümpchen gelb gefärbten Schwefels. Es war also hier der Schwefelwasserstoff zersetzt. Die Zersetzung konnte aber nicht durch den Sauerstoff der Luft erfolgt seyn, denn diese war ausgeschlossen und das Gefäfs mit einem eingeriebenen Glasstöpfel verwahrt; es mufs sich also aus dem Wasser selbst beim Gefrieren Sauerstoff entwickelt haben, der diese Zersetzung bewirkte. Leider habe ich nicht untersucht, ob das aufgethaute Wasser basisch reagire, oder überhaupt andere Eigenschaften angenommen hatte. Es scheint also in *Ritter*'s Versuch (s. dieses Journal B. V. S. 437. u. VI, S. 454.) wirklich oxydirte Salzsäure beim Gefrieren seines salzsauren Wassers entstanden zu seyn, was sich leicht im nächsten Winter untersuchen läfst.

Digitized by Google

5) *Gefährliches Experiment.*

Ich glühte Salpeter in einem Flintenlaufe so lange, bis kein Sauerstoffgas sich mehr entwickelte und setzte hierauf der feurig fliefsenden Masse, aus einer besondern Absicht, einige Stücke metallischen übrigens ganz trockenen Zinks zu. So wie diese jenes berührt und ich mich kaum entfernt hatte, erfolgte aus dem Flintenlauf ein so heftiger Knall, dafs ich beinahe betäubt wurde und mich von einem Blitz getroffen glaubte. Wie ich nachsuchte, was hier geschehen war, fand ich an einer, der Oeffnung, des Flintenlaufs gegen über gestandenen, Wand des Laboratoriums und auf einen an dieser gestandenen Tisch die ganze im Flintenlauf enthaltene Masse, das Zink und den geschmolzenen Salpeter, geschleudert und im Flintenlauf selbst nur noch eine Kleinigkeit von schmelzendem, zersetzten Salpeter. Diese heftige Explosion scheint durch Reaction des Zinks auf das noch mit dem Kali des entsauerstofften Salpeters verbunden gewesene Nitrogen veranlafst worden zu seyn; denn der im Flintenlauf gebliebene Rückstand des Salpeters gab auf den Zusatz von Schwefelsäure Salpetergas aus. Mögen diejenigen, welche sich um den auf die Erforschung der Natur des Stickstoffes von der Münchner Akademie ausgesetzten Preis bewerben, sich in Acht nehmen, dafs sie nicht in einem Experiment erschlagen werden, wie es hiebei leicht mir hätte geschehen können.

Digitized by Google

BEILAGE IV.

Die Temperatur von St. Petersburg aus einer Reihe zwanzigjähriger Beobachtungen hergeleitet

vom

Prof. HEINRICH, in Regensburg.

(Schlufs von Heft 3. Beil. III.)

Folgerungen und Resultate aus diesen Beobachtungen.

§. 1.

Gröfste Winterkälte in St. Petersburg.

Die ersten zuverlässigen Beobachtungen über die strenge Winterkälte in Rufsland haben wir Hrn. Delisle zu verdanken. So bald es ihm geglückt hatte, vergleichbare Thermometer zu verfertigen, verbreitete er dieses nützliche Werkzeug sogleich im ganzen Reiche, und er selbst setzte damit seine Beobachtungen von 1733 bis 1747 unausgesetzt fort, wie er theils in seinen *Memoires pour servir à l'histoire et aux progrès de l'astronomie*, etc. theils in den *Mem. de l'Acad. Roy. des sc. à Paris* 1794. versichert.

Digitized by Google

Dadurch erhalten unsere obigen Angaben noch einen Zuwachs von zwölf Wintern, die wir mit den übrigen nach dem Grade der Kälte in folgender Tabelle darstellen:

Tabula II.

Gröſste Winterkälte zu St. Petersburg.

— 30,93	Februar	1772	— 24,00	Februar	1780
— 30,00	Januar	1749	— 22,40	Januar	1792
— 29,87	Februar	1782	— 21,87	Februar	1774
— 28,27	Januar	1775	— 21,87	Januar	1775
— 27,74	Januar	1786	— 20,80	Decemb.	1738
— 27,56	Februar	1740	— 20,80	Februar	1777
— 27,20	Januar	1779	— 20,75	Decemb.	1741
— 27,20	Decemb.	1781	— 20,30	Januar	1784
— 27,20	Januar	1785	— 20,30	Februar	1790
— 27,00	——	1747	— 20,27	Decemb.	1739
— 26,89	——	1733	— 20,00	——	1734
— 26,67	——	1776	— 20,00	——	1742
— 26,13	März	1785	— 18,67	Januar	1778
— 25,60	Januar	1789	— 17,78	——	1744
— 25,07	——	1787	— 17,00	——	1737
— 25,00	Februar	1736	— 13,87	Decemb.	1738
— 24,50	Januar	1788	— 12,30	——	1791

Mittel aus 34 Wintern — 23,41 Reaum.

§. 2.

Aus dieser Tabelle kann man für Petersburg folgendes schlieſsen:

a) Die kältesten Tage trafen gewöhnlich auf den Januar, oder den Anfang des Februars; selten auf den December. Der in ganz Europa merkwürdige, und lang anhaltende Winter von

Digitized by Google

1785 äusserte sich noch im Monat März durch einen seltenen Grad von — 26 R. als eine Ausnahme von der Regel.

b) Die gröfste Winterkälte in einem Zeitraum von fünfzig Jahren, vielleicht im ganzen vorigen Jahrhunderte, wurde im Februar 1772 mit — 31 R. beobachtet; die von 1749 war nur um einen Grad geringer. Keines von diesen zwei Jahren hat sich bei uns durch eine besondere Kälte ausgezeichnet.

c) Seit langer Zeit war der Jahrgang von 1791 der gelindeste aus allen; und es wird in Petersburg vielleicht in hundert Jahren der Fall nicht mehr eintreten, dafs sich die gröfste Kälte auf — 12 R. beschränkt.

d) Da aus obigen vier und dreifsig Jahren — 23,4 als Mittel hervortritt, so läfst sich mit vieler Wahrscheinlichkeit behaupten, dafs es in Petersburg beinahe jährlich einige Tage geben wird, wo das Thermometer im Freien auf — 20 bis — 24 R. herabsinkt; was im Januar oder Februar zutreffen kann. 1769 den 1. Februar beobachtete Mollet daselbst — 25,0 (Collectio observ. occasione transitus Veneris).

e) Der Fall ist zwar nicht unmöglich, aber äusserst selten, dafs das Quecksilber in Petersburg durch natürliche Kälte gefriert, wozu bekanntlich — 32,0 erfordert wird. 1772 würde sich dieses ereignet haben, wenn man die Beobachtung ganz im Freien, und auf offenem Lande gemacht hätte; denn in Städten erreicht das Thermometer nie denselben Grad wie im Freien, so gut man auch den Beobachtungsort wählt. Hiemit kann man — 32 R. als die gröfste Winterkälte für Petersburg annehmen.

f) So streng diese Kälte auch ist, so kommt sie doch jener nicht gleich, welche in Sibirien unter gleicher, ja unter noch viel geringerer Breite herrscht. Selbst in Moscau pflegt der Winter gewöhnlich strenger zu seyn als in Petersburg, wie ich ein andersmal darthun werde. Moscau liegt höher und ist weiter von der See entfernt.

Digitized by Google

§. 3.

Tab. III.

Gröfste Sommerwärme in St. Petersburg.

26,70 im July	1788	22,93 im June	1786
25,60 - June	1787	22,40 - July	1781
25,10 - July	1784	22,40 - July	1785
24,55 - July	1772	22,40 - July	1792
24,53 - July	1773	22,24 - July	1756
24,00 - July	1745	21,90 - June	1791
24,00 - August	1775	21,87 - July	1777
24,00 - July	1789	21,87 - July	1780
23,50 - June	1783	21,87 - July	1782
23,47 - July	1774	21,55 - August	1779
23,47 - July	1776	20,27 - Septemb.	1741
22,93 - July	1778	18,70 - July	1790

Mittel aus 24 Sommern + 23,0 R.

Es kommen in den Petersburger Denkschriften noch mehrere Beobachtungen der Sommerwärme vor, die ich blos darum weglasse, weil ich von der Lage des Thermometers nicht genau unterrichtet bin. So sagt Kraft (*Comment. Nov. T. I. p.* 140): Der höchste Wärmegrad im Schatten, den ich während meines Aufenthalts in Petersburg (von 1729 bis 1744) beobachtet habe, war 83 Fahr. oder 22,67 Reaum.; Heinsius versichert (*Comment. Nov. Tom. III.*), den 14. July 1738, alt. St. sey das Thermometer auf 103 Delisle oder 28,27 R. gestiegen; Kraft aber setzt die gröfste Sommerwärme dieses Jahres zu 19,8 R. an; welches von beiden ist das Wahre? Auch ist es nicht zu vermuthen, dafs gerade von 1729 bis 1744 die Sommerwärme nie + 23 und noch mehr soll erreicht haben, da dieses in unserer Tabelle als Mittel von 24 Jahren hervorgeht.

Digitized by Google

§. 4.

Aus Tab. III. ergiebt sich folgendes:

a) Die wärmsten Tage treffen im July ein, höchst selten im Juny oder August. Der Fall von 1741 könnte beinahe Verdacht erregen, wenigstens ist es äufserst selten, dafs der höchste Wärmegrad erst auf den September fällt.

b) Der höchste Thermometerstand im Freien betrug während 24 Jahren + 26,7 R., was auch bei uns nicht häufig geschieht. Dafs alsdann die concentrirte Wärme zwischen den Mauern einer grofsen Stadt noch viel beträchtlicher seyn mufs, läfst sich leicht begreifen; daher den Einwohnern die Sommerwärme beinahe lästiger fällt, als die Winterkälte.

c) Die geringste Sommerwärme wurde 1790 beobachtet mit + 18 R., was vielleicht für das ganze vorige Jahrhundert gilt, indem auch unter den Beobachtungen des Hrn. Kraft keine geringere vorkommt.

d) — 23,41 und + 23,0 zeigen an, dafs das Thermometer im Winter ohngefähr so tief unter den Gefrierpunkt des Wassers fällt, als es im Sommer darüber steigt, und so würde das Mittel auf den Gefrierpunkt fallen; allein es ist begreiflich, dafs man auf diese Art die eigentliche mittlere Temperatur nicht erhält.

§. 5.

Gleichwie ich ein mittleres Maximum und Minimum für das ganze Jahr bestimmt habe, so soll es nun auch für jedes einzelne Monat geschehen, indem ich alle Maxima und Minima der gleichnamigen Monate während 22 Jahren summire und mit der Zahl der Jahre dividire. Hieraus entsteht folgende Tabelle:

Digitized by Google

Tab. IV.

Höchster und niedrigster Thermometerstand zu St. Petersburg für ein mittleres Jahr von gemäfsigter Temperatur.

Monat.	*Maximum.*	*Minimum.*	*Medium.*
Januar.	0,75	— 22,23	— 10,75
Februar.	1,92	— 20,69	— 9,39
März.	5,17	— 16,64	— 5,73
April.	11,71	— 7,95	1,88
May.	17,65	— 0,95	8,34
Juny.	20,58	4,34	12,46
July.	22,42	8,44	15,45
August.	20,22	5,48	12,85
September.	15,86	0,87	8,46
October.	11,21	— 3,63	5,79
November.	4,78	— 11,49	— 3,35
December.	1,38	— 17,14	— 7,88

a) Diese Maxima und Minima kann man als Mittelgröfsen betrachten, welche in solchen Jahren sehr nahe eintreffen werden, die sich weder durch Hitze noch Kälte sonderlich auszeichnen.

b) Auch hier ist, wie oben, das Minimum im Januar und das Maximum im July gleichweit vom Gefrierpunkt entfernt.

c) Das Thermometer wird also jährlich im Sommer einige Zeit lang über + 20 steigen und eben so im Winter unter — 20 sinken; ersteres wahrscheinlich im July, letzteres im Januar.

d) Im ganzen Jahre giebt es nur vier Monate, an denen das Thermometer nicht unter den Gefrierpunkt fällt, und diese

Digitized by Google

kann man die Sommermonate nennen. Der Frühling und der Herbst sind von kurzer Dauer; indem der May noch gar oft an der strengen Winterkälte Theil nimmt, und der October die Sommerwärme bald verliert.

§. 6.

Mittlere Temperatur.

Sucht man aus obiger Tabelle das arithmetische Mittel, so erhält man + 2,17 als mittlere jährliche Temperatur; beinahe dasselbe ergiebt sich, wenn man aus den jährlichen Beobachtungen *Tab. I.* ein allgemeines Mittel zieht; ich erhalte daraus + 2,21. Es ist kein Zweifel, dafs wir hiedurch der Wahrheit sehr nahe kommen, doch ohne sie zu erreichen, indem jenem Mittel nur einzelne Beobachtungen, nämlich vierundzwanzig eines jeden Jahres zum Grund liegen. Die eigentliche mittlere Temperatur eines Monats, eines Jahres, oder einer Reihe von Jahren, erhält man bekanntlich nur dadurch, dafs man alle, täglich zu bestimmten, *gut gewählten* Stunden aufgezeichneten Beobachtungen summirt, und mit der Zahl derselben dividirt, u. s. f. So verfuhr ich mit den zwanzigjährigen Beobachtungen, die ich bei der Hand hatte, und so entstanden die noch folgenden Tabellen. (Die Jahresangaben 1741 und 1787 mufste ich hinweglassen, weil sie zu meinem Zwecke nicht vollständig genug waren.) Nur dadurch werden wir in den Stand gesetzt, sowohl über die Temperatur der einzelnen Jahre gründlich zu urtheilen, als auch eine richtige Vergleichung mit anderwärtigen Beobachtungen zu machen.

Digitized by Google

Tab.

Mittlere monatliche Temperatur

Jahr.	*Januar.*	*Februar.*	*März.*	*April.*	*May.*	*Juny.*
1772	- 9,86	- 13,07	- 5,87	3, 20	6, 93	10, 13
1773	- 12,54	- 6, 93	- 5,47	4, 55	8, 80	13, 07
1774	- 11, 20	- 4, 55	- 3,47	1, 85	11, 00	14, 40
1775	- 8, 26	- 5, 07	- 1, 33	0, 53	6, 40	11, 20
1776	- 14, 14	- 1, 60	- 2, 93	0, 00	7, 75	12, 80
1777	- 6, 93	- 8, 53	- 5, 60	- 0, 80	8, 80	12, 27
1778	- 9, 07	- 5, 87	- 3, 73	3, 20	7, 50	12, 27
1779	- 9, 07	- 5, 07	- 1, 07	1, 86	9, 07	11, 73
1780	- 10, 13	- 8, 00	- 2, 67	1, 07	7, 50	11, 00
1781	- 8, 40	- 7, 75	- 4, 27	1, 07	5, 20	10, 68
1782	- 6, 20	- 12, 27	- 5, 80	0, 10	6, 20	11, 30
1783	- 15, 10	- 5, 90	- 5, 05	1, 60	8, 20	13, 20
1784	- 7, 19	- 8, 40	- 7, 58	2, 72	5, 30	10, 21
1785	- 7, 37	- 9, 02	- 8, 55	- 0, 33	4, 65	10, 22
1786	- 7, 95	- 8, 25	- 6, 02	2, 23	6, 13	10, 70
1788	- 10, 00	- 7, 21	- 5, 22	2, 92	5, 62	13, 48
1789	- 9, 68	- 8, 20	- 8, 05	1, 26	7, 84	12, 53
1790	- 6, 43	- 6, 58	- 3, 03	- 3, 00	6, 60	11, 09
1791	- 2, 08	- 3, 36	- 2, 72	2, 44	4, 85	11, 88
1792	- 12, 19	- 9, 25	- 5, 02	1, 23	6, 59	12, 19

Digitized by Google

V.

von 1772. *bis* 1792.

July.	*August.*	*Septemb.*	*October.*	*Novemb.*	*Decemb.*
15,74	14,67	9,85	4,80	+ 3,20	- 2,15
15,20	13,60	9,33	4,00	- 1,60	- 3,20
16,53	12,53	7,50	2,40	- 9,33	- 7,50
16,53	15,47	11,20	6,67	- 2,67	- 4,80
16,53	13,60	8,00	3,20	- 2,93	- 3,20
12,53	10,40	6,13	2,13	- 1,33	- 2,93
13,60	11,20	8,53	0,53	- 3,47	- 5,33
13,13	13,87	10,13	5,07	- 0,53	- 1,07
14,67	11,20	6,93	4,80	- 1,60	- 6,13
12,78	12,60	10,40	3,72	+ 1,30	- 3,40
11,75	12,27	7,80	2,73	- 2,70	- 11,74
13,90	13,40	8,70	3,80	- 4,75	- 6,65
15,93	12,17	6,28	2,82	- 0,21	- 5,30
11,20	12,98	6,89	2,00	- 0,64	- 8,10
14,00	13,70	8,55	2,03	- 7,32	- 7,33
16,00	12,29	9,46	1,94	- 2,10	- 14,72
16,70	14,22	9,29	5,76	+ 0,30	- 2,05
11,72	10,62	6,55	2,74	- 1,90	- 2,00
13,09	11,63	7,13	0,30	- 1,45	- 3,40
15,62	11,20	10,24	2,09	- 3,14	- 2,76

Digitized by Google

§. 7.

Hieraus erhalten wir

Tab. VI.

Die mittlere Temperatur eines jeden Monats.

Januar	=	— 9,1895	July	=	+ 14,3575
Februar	=	— 7,2420	August	=	+ 12,6810
März	=	— 4,5725	Septemb.	=	+ 8,4450
April	=	+ 1,5840	October	=	+ 3,2265
May	=	+ 7,0465	Novemb.	=	— 2,1335
Juny	=	+ 11,8175	Decemb.	=	— 5,1870

§. 8.

Nicht minder ergiebt sich daraus die mittlere Temperatur für jedes einzelne Jahr, wie folgt:

Tab. VII.

Mittlere Temperatur von zwanzig Jahren.

1772.	3,15333	1782.	1,20333
1773.	2,39917	1783.	2,08000
1774.	2,17560	1784.	2,23000
1775.	3,82250	1785.	1,16083
1776.	3,09000	1786.	1,70583
1777.	2,17833	1788.	1,87167
1778.	2,44667	1789.	3,52667
1779.	4,00417	1790.	2,19833
1780.	2,38667	1791.	3,19250
1781.	2,82750	1792.	2,23500

Also mittlere jährliche Temperatur

aus Tab. VI. = 2,5528

aus Tab. VII. = 2,4834

Endresultat = 2,5181 als mittlere jährliche Temperatur nach zwanzigjährigen Beobachtungen in St. Petersburg.

Digitized by Google

§. 9.

Diese drei Tabellen liefern Stoff genug zu nützlichen Betrachtungen. Wir sehen aus Tab. V., wie *beträchtlich* und zugleich wie *unregelmässig* die mittlere Temperatur von einem Jahr zum andern in denselben Monaten wechselt. Diese Unterschiede sind in den vier Wintermonaten, vom November angefangen, am gröfsten, in den vier Sommermonaten hingegen viel geringer, das heifst: diese bleiben sich in nördlichen Gegenden ähnlicher als jene, und man kann jährlich mit vieler Zuverlässigkeit auf eine gewisse Summe von Wärme rechnen, welche zum Wachsthum und zur Reife der Feldfrüchte da hinreicht, wo Landescultur und Industrie herrscht. Der kälteste Januar ereignete sich 1783, der gelindeste 1791: der mittlere Temperatur-Unterschied beträgt 13 Gr. R. Im Februar ist dieser Unterschied 11,5; so nimmt er ab bis auf den Juny, wo er am geringsten (4,3) wird. Im July, August und September, bleibt er sich sehr gleich zu 5,1: im November wächst er schon zu 12,5 an, und im December ist er am gröfsten, mit 13,7; dieser Monat ist also der unbestimmteste in Rücksicht der mittleren Temperatur, wie denn auch die äussersten Gränzen um 32 Grade von einander abweichen (Tab. I.) Dafs ferner die mittlere Temperatur von einem Jahr zum andern sehr unregelmässig wechselt, ergiebt sich aus dem ersten Anblicke der Vten Tabelle. Eine Reihe von zwanzig Jahren ist zwar viel zu kurz, um auf die Wiederkehr derselben Witterung schliefsen zu können; allein meiner Meinung nach würde sich auch aus hundertjährigen Beobachtungen kein sicherer Schlufs machen lassen, und die 19jährige, von Toaldo so sehr gerühmte Periode ist nichts weniger als zuverlässig. Der zufälligen, auf das Gesammte der Witterung wirkenden Ursachen giebt es so viele, dafs die regelmässig zurückkehrenden nie die Oberhand erhalten, und wenn diefs auch zuweilen eintrifft, so ist es mehr eine Ausnahme, als die Regel.

§. 10.

Die mittlere Temperatur des ganzen Jahres bleibt sich viel ähnlicher, als jene der einzelnen Monate, wie wir aus Tab.

Digitized by Google

VII. ersehen. Das kälteste jener zwanzig Jahre war 1785, das wärmste 1779; der Unterschied beträgt 2,84 Gr., so grofs ist er auch in Regensburg. So unbedeutend übrigens dieser Unterschied scheint, so beträchtlich ist er in seiner Wirkung auf Pflanzen und Thiere, indem er während des ganzen Jahres fortwirkt. Um sich hievon zu überzeugen, mufs man nicht die Differenz der mittleren Temperatur zweier Jahre, sondern die Summe der Wärmegrade mit einander vergleichen; wo man denn von einem Jahr zum andern gar oft einen Unterschied von mehreren Tausend Graden erhält, wenn man täglich dreimal beobachtet.

§. 11.

Weil nach *Tab VI.* die mittlere Temperatur ganzer fünf Monate des Jahres unter den Gefrierpunct fällt, so kann man schon daraus schliefsen, dafs in St. Petersburg die Kälte wenigstens fünf Monate lang anhält. Aus den ausführlichen Beobachtungen ergiebt sich, dafs das Thermometer jährlich in den Morgenstunden wenigstens 180 Tage unter dem Eispuncte steht; 250 Morgen aber + 4 ½ R. nicht übersteigt. Man kann daher den Winter auf 5, den Sommer auf 4: die übrigen zwei Jahreszeiten zusammen auf 3 Monate ansetzen.

Mittlere Temperatur { der fünf Wintermonate, — 5,7 ; der vier Sommermonate, + 11,8 ; des übrigen drei Monate, + 3,9 }

Mittlere Temperatur von drei zu drei Monaten, vom December angefangen: — 7,2 : + 1,3 : + 12,9 : + 3,2

§. 12.

Einen andern sehr anschaulichen Beweis der anhaltenden Kälte liefert uns die Neva durch ihr zeitiges Gefrieren und spätes Aufthauen, was jährlich, als ein für den Handel sehr wichtiger Umstand, genau angegeben wird. Während obiger Jahre bildete sich die Eisdecke des Flusses am zeitigsten den 2. Novemb. 1779, und am spätesten den 23. Decemb. 1772. Am frühesten thaute sie auf den 11. April 1779 und 1792; am

Digitized by Google

spätesten den 4. May 1784. Im Mittel bleibt der Fluſs jährlich 165 Tage geschlossen und 200 Tage offen; die freie Schifffahrt wird daher ohngefähr auf sechs Monate beschränkt, indem sich beim Eisgange gewöhnlich Ueberschwemmungen ergeben, die den freien Handel immer auf einige Tage verzögern.

§. 13.

Wenn die Winterkälte von St. Petersburg unsere Aufmerksamkeit auf sich zieht, so verdient dieſs die Sommerwärme nicht minder. Von einzelnen Tagen habe ich schon §. 3. das Wesentliche beigebracht, hier kommt nur noch die mittlere Temperatur der drei Sommermonate in Betracht. Die Sommerwärme stellt sich zwar später ein, allein sie wächst auch schneller als bei uns. Die mittlere Temperatur des May's ist noch um 6 Gr. hinter der unsrigen zurück, jene des Juny nur mehr um 3 Grade, und im July kommen wir bis auf anderthalb Grade zusammen. Da die mittlere Temperatur dieses Monats in Regensburg zwischen 15 $\frac{1}{2}$ und 19, in Petersburg zwischen 11 und 17 Gr. wechselt, so kann es sich häufig ereignen, daſs der July in Petersburg wärmer ausfällt als hier; so war es unter andern 1786, 1789, und, wie ich nicht zweifle, 1812. Auch im August kann dieses noch zuweilen geschehen, dann aber senkt sich die Temperatur wieder schneller, als in unseren Gegenden.

§. 14.

H. Kirwan liefert in seiner vortreflichen Schrift: *über die Temperatur in verschiedenen Breiten — übers. von Crell,* gleichfalls die mittlere Temperatur von Petersburg, sowohl für jedes einzelne Monat, als überhaupt für's ganze Jahr, aus 16 Jahren wie er versichert, von 1762 bis 1777. Seine Angaben sind (mit Ausnahme des Januars und März) immer etwas grösser als die meinigen, daher auch sein jährliches Mittel das meinige um einen halben Grad übersteigt. Es ist sehr begreiflich, daſs man aus verschiedenen Jahren auch verschiedene

Digitized by Google

Resultate erhält, indem man selbst nach hundert Jahren noch auf kein stehendes Mittel kommt; auch läfst mich der bescheidene Ausdruck: „*ohngefähr*“, (S. 79) vermuthen, dafs Hr. Kirwan die mittlere Temperatur nicht so mühsam und umständlich wie ich gesucht hat. Meine Arbeit ist also nichts weniger als unnütz; ich schmeichle mir sogar, durch eine längere Reihe von Jahren und durch genaue Bearbeitung, der Wahrheit etwas näher gekommen zu seyn; diefs wird noch zuverlässiger geschehen, wenn ich dereinst auch die folgenden zwanzig Jahre, von 1793 bis 1812, auf eine ähnliche Art bearbeite, wozu mir nun freilich die Data noch fehlen, die ich aber dereinst zu erhalten hoffe.

II. Auswärtige Literatur.

Annales de Chimie 1812.

(Fortsetzung von Beil. III. S. 9 dieses Bandes.)

Tom. 83. I. Suite des expériences sur les proportions déterminées, dans lesquelles se trouvent réunis les élémens de la nature inorganique; par M. *Berzelius*. p. 5 — Suite des expériences sur les différentes parties du marronier d'Inde; par M. *Vauquelin* 36 — Faits et observations pour servir à l'histoire des combinaisons de l'oxide de plomb jaune avec les acides nitrique et nitreux; per M. *Chevreul*. 67 — Note sur la capacité des fluides élastiques pour le colorique; par M. *Gay-Lussac*. 106 — Programme d'un prix proposé par la Société de pharmacie de Paris, sur la fabrication des sirops de raisins. 109 — Procédé pour fabriquer du sirop de mais; par M. de *Lapanouse*. 116.

II. Exposition générale des résultats des expériences sur les proportions détetminées de la nature inorganique; par M. *Berzelius*. 117 — Errata. Cet *errata* contient des corrections et des observations qui ont éte envoyées; par M. *Berzelius*. 128 — Observations sur les hydro-sulfures; par M. *Thenard*. 132 — Questions sur la formation des bezoards intestinaux; par M. *Vauquelin*. 138 — Recherches analytiques sur la scille (*scilla maritima*, L.); par M. *Vogel*. Extrait par M. *Bouillon-Lagrange*. 147 — Extrait d'un Mémoire sur l'oxidation de différens métaux, communiqué à l'Académie des Sciences de Stockholm; par M. *Berzelius*. 159 — Mémoire sur les changemens

Digitized by Google

de couleur produits par la chaleur dans les corps colorés; par M. *Gay-Lussac.* 171 — Mémoire sur le sulfite de cuivre; par M. *Chevreul.* 181 — Mémoire sur la nature particulière de l'acide formique; par M. *Gehlen.* Extrait par M. *Vogel.* 208 — De l'existence de l'acide prussique dans les écorces d'arbres; par M. *Bergemann*, de Berlin. Traduit par M. *Vogel.* 215 — Questions proposées, ou remises au concours par la Société des sciences de Harlem, dans la séance du 23 mai 1812. 217 — Prix décernés par l'Ecole de pharmacie de Paris. 225 — Annonces. 226.

III. Analyse d'une nouvelle variété de Mine d'antimoine; par M. *Vauquelin.* 229 — Résumé des matières contenues dans le troisième volume des Traités de physique, de chimie et de minéralogie, publiés par MM. de *Hisinger* et *Berzelius.* 241 — Rapport sur un Mémoire de M. *Cluzel*, répétiteur de l'Ecole Polytechnique, ayant pour objet l'analyse du soufre liquide de *Lampadius*; par MM. *Berthollet*, *Thenard* et *Vauquelin.* 252 — Sur la non existence du gaz azote sulfuré dans les eaux d'Aix-la-Chapelle; par M. *Monheim.* 276 — De l'effet des Fumigations d'acide muriatique oxigéné pour neutraliser les vapeurs pernicieuses qui se dégagent dans les fouilles des anciens Cimetières; par M. *Girard.* 281 — Sur le Badigeon conservateur de M. *Bachelier*; par M. *Guyton-Morveau.* 285 — Notice sur la préparation du régule martial et du lilium de paracelse; par M. *Henry.* 316 — Analyse d'un bitume particulier, trouvé dans les environs de Halle, en Saxe; par M. *Bucholz.* Extrait par M. *Vogel.* 323 — Analyse du cobalt sulfuré naturel; par M. *Hisinger.* Extrait par M. *Vogel.* 329 — Doctrine générale des maladies chroniques, etc.; par M. *Dumas*, de Montpellier. Extrait par M. *Duportal.* 333.

Tom. 83. I. Supplément au Mémoire de M. *Chevreul*, sur les nitrates et nitrites de plomb. p. 5 Nouvelles expériences sur sa combustion du Diamant et autres substances charbonneuses en vaisseaux clos; par M *Guyton-Morveau.* 20 — Analyse d'une nouvelle espèce de calcul biliaire de l'homme; par M. *P. Orfila.* 34 — Analyse d'une espèce de madrépore pêché à la sonde, à 35 brasses de profondeur, aux environs du Cap Lewin, et rapporté par M. Péron; par MM. *Fourcroy* et *Vauquelin.* 41 — Rapport fait à la Classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut impérial de France, sur l'ouvrage de M. Hassenfratz, intitulé: *la Sidérotechnie*, ou l'art d'extraire la fonte, le fer et l'acier, des minérais qui les continuent; par MM. *Lelièvre*, *Monge* et *Vauquelin.* 45 — Nouvelles recherches sur la nature de la liqueur obtenue par l'action réciproque du soufre et du charbon; par M. *Cluzel.* 73

II. Suite du Mémoire sur la nature de la liqueur obtenue par l'action réciproque du soufre et du charbon; par M. *Cluzel* 113 — Expériences sur le *Daphné alpina*; par M *Vauquelin.* 173 — Notice sur une des espèces de minérai de fer réunies par plusieurs minéralogistes sous le nom de *Fer argileux;* par M. *Descotils.* 188 — Sur les cristaux primitifs du carbonate calcaire, du bitter-spath et du fer spathique;

Digitized by Google

par M. *W. H. Vollaston.* 204 — Mémoire sur la fabrication du sucre de betteraves; par M. *Perpère.* Extrait par M. *Parmentier.* 211 — Sur la non existence du sucre dans le sang des personnes affectées du diabétès, et le passage du prussiate de potasse de l'estomac dans la vessie. Extrait par M. *Guyton-Morveau.* 225 —

III. Suite des nouvelles recherches sur la combustion du Diamant; par M. *Guyton-Morveau.* 233 — Expériences sur l'acide sulfurique fumant, et sur le rapport de cet acide avec le soufre et le phosphore; par M. F. C. *Vogel.* Extrait par M. *A. Vogel.* 266 — Sur un phénomène que présentent la Baryte et la Strontiane; lorsqu'elles se combinent rapidement au gaz muriatique; par M. *Chevreul.* 285 — Lettre de M. John Davy, à M. Nicholson, sur la nature des gaz oxi-muriatique et acide muriatique, en réponse à M. Murray. Traduit de l'anglais par M. *Prieur* 288 — Sur l'acide camphorique, considéré comme un acide particulier; par M. *Bucholz.* Extrait par M. *Tassaert.* 301 — Note sur la production de l'oxide brun de plomb dans une circonstance qui n'a point été observée; par M. *Chevreul.* 315 — Analyse du Benjoin; par M. *Bucholz.* Extrait par M. *Vogel* 319 — Analyse du Cobalt arseniaté (H.); par M. *Bucholz.* Traduit par M. *Tassaert.* 324 — Mémoires sur la Vie de Thomas Beddoes, docteur en médecine, avec un Extrait analytique des ses écrits; par M. *John Edmond Stock.* 331 — Nouvelles des sciences. Thé indigène; par M. *Guyton-Morveau.* 333

Druckfehler.

B. VIII. S. 391 Z. 1 v. u. st. sohler l. Sohler
— — — 444 — 7 — — — gewisserem l. gewissem.

Digitized by Google

Auszug

des

meteorologischen Tagebuches

vom

Professor *Heinrich*

in

Regensburg.

May, 1813.

Digitized by Google

Monats-Tag.	Barometer.											
	Stunde.	Maximum.			Stunde.	Minimum.			Medium.			
1.	4 F.	26″	9‴,	64	6 A.	26″	8‴,	94	26″	9‴,	26
2.	9½ A.	26	10,	73	4 F.	26	9,	44	26	10,	16
3.	9 A.	26	11,	64	3 F.	26	10,	88	26	11,	29
4.	8 F.	27	0,	11	7 A.	26	11,	07	26	11,	67
5.	10 F.	27	0,	09	4½ A.	26	11,	61	26	11,	88
6.	8 F.	27	0,	47	9 A.	26	10,	72	26	11,	60
7.	3 F.	26	9,	87	5 A.	26	8,	98	26	9,	40
8.	8 F.	26	10,	22	4 F.	26	9,	51	26	9,	95
9.	9 A.	26	10,	75	3 F.	26	10,	03	26	10,	38
10.	9 A.	27	0,	37	3; 5 F.	26	11,	23	26	11,	69
11.	9 A.	27	1,	39	4 F.	27	0,	81	27	1,	04
12.	4 F.	27	1,	13	9 A.	26	10,	58	27	0,	05
13.	9 F.	26	10,	77	3½ F.	26	10,	12	26	10,	48
14.	9 F.	26	10,	04	7 A.	26	9,	22	26	10,	72
15.	9½ A.	26	11,	94	3 F.	26	10,	16	26	11,	30
16.	10 F.	27	0,	76	7 A.	26	11,	84	27	0,	27
17.	10 A.	27	0,	97	5 F.	26	11,	60	27	0,	18
18.	4 F.	27	0,	64	7 A.	26	10,	76	26	11,	74
19.	9 A.	27	0,	36	5½ F.	26	10,	94	26	11,	44
20.	4 F.	26	11,	83	9 A.	26	9,	76	26	10,	82
21.	9½ A.	26	11,	33	6 F.	26	9,	76	26	10,	40
22.	11 F.	26	11,	61	7 A.	26	10,	55	26	11,	23
23.	8 F.	26	11,	85	5 A.	26	10,	95	26	11,	37
24.	3 F.	26	10,	94	5; 7 A.	26	9,	45	26	10,	09
25.	9 A.	27	0,	5	4 F.	26	10,	79	26	11,	36
26.	7 F.	27	0,	06	6 A.	26	10,	67	26	11,	43
27.	9 A.	27	2,	43	3½ F.	27	0,	75	27	1,	83
28.	7 F.	27	2,	81	7 A.	27	1,	44	27	2,	19
29.	3; 9 F.	27	1,	65	5 A.	27	0,	98	27	1,	39
30.	8 F.	27	2,	18	5½ A.	27	1,	23	27	1,	72
31.	7 F.	27	1,	25	2½ A.	27	0,	86	27	1,	25
Im ganz. Mon.	den 28ten. F.	27	2,	81	den 1ten A.	26	8,	94	26	11,	53

Digitized by Google

Thermometer.			*Hygrometer.*			*Winde.*	
Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.	Vorm.	Nachm.
12,7	5,8	9,91	700	593	656,5	NO. 2	NW. 1
16,0	7,4	11,81	763	574	678,4	NW. 1	NW. 1
16,8	5,7	11,88	756	572	685,8	NW. SO. 1	SO. NO. 1
18,9	7,5	13,29	752	607	700,4	NO. 1	SO. 2
19,5	10,2	14,54	764	663	720,2	NO. 2	NW. 1
19,0	7,2	14,41	762	559	694,6	NO. 1	O. N. 1
18,5	10,0	11,27	636	552	605,0	NW. 1	NW. 1
16,0	8,8	12,15	709	562	648,3	NW. 1	SO. 1
15,2	5,6	11,83	763	572	694,8	SO. 2	SO. 1
16,2	8,6	12,89	728	512	629,5	SO. 1	W. 2
16,0	8,1	12,85	754	600	684,7	W. 1	WNW. 2
19,0	7,5	13,53	753	561	675,6	OSO. 1	SO. 1
13,8	10,2	11,47	640	553	601,2	SO. SW. 1	NW. 1
16,0	9,4	12,83	694	538	612,8	NW. 1	SW. 1
15,2	8,8	10,64	745	590	685,3	W. 2	W. 2
14,7	8,0	11,42	733	619	679,1	SW. 1	W. 2
11,2	7,2	9,20	680	556	619,3	SW. 1	NW. 2
12,0	6,0	9,28	730	611	669,4	WNW. 2	WSW. 2
12,2	6,7	9,90	696	562	631,0	W. 1	WNW. 2
12,2	6,0	10,24	649	529	603,1	SW. 2	SW. 2
14,2	7,8	11,11	731	578	691,6	SW. 2	W. 2
15,0	7,5	11,74	724	519	629,5	SO. 1	NW. 1
12,5	7,8	10,13	735	581	676,1	SW. NW. 2	SW. 2
13,8	5,1	10,30	694	516	641,7	W. 3	WSW. 2
12,6	7,2	10,14	714	630	682,4	SW. NW. 2	NW. 2
18,8	3,8	12,05	759	565	685,9	SO. 2	NW. 2
13,2	8,0	10,86	769	637	729,6	NW. 2	NW. 2
15,0	5,2	11,59	766	627	725,3	NW. 1	SO. 1
18,8	5,5	13,93	768	633	725,9	NW. O. 1	OSO. 1
20,8	9,0	16,00	769	598	709,7	W. 1	O. 1
20,6	10,7	15,78	750	636	694,8	SO. 1	NW. 1
20,8	3,8	11,84	769	512	669,92	—	—

Digitized by Google

Monatstag.	*Witterung.*			Summarische *Uebersicht* der Witterung.
	Vormittags.	*Nachmittags.*	*Nachts.*	
1.	Verm. Wind.	Trüb.	Verm. Trüb.	Heitere Tage 3
2.	Vermischt.	Schön.	Schön.	Schöne Tage 5
3.	Schön.	Schön.	Heiter.	Vermischte Tage 14
4.	Heiter. Schön.	Schön, Wind.	Vermischt.	Trübe Tage 9
5.	Schön. Wind.	Vermischt.	Schön.	Tage mit Wind 16
6.	Schön.	Vermischt.	Verm. Gewitt.	Tage mit Sturm 3
7.	Trüb. Regen.	Trüb.	Trüb. Regen.	Tage mit Regen 10
8.	Trüb. Wind.	Schön.	Heiter.	Tage mit Gewitt. 3
9.	Heiter.	Heiter. Schön.	Trüb.	Heitere Nächte 3
10.	Trüb. Regen.	Verm. Gewitter. Regen.	Trüb.	Schöne Nächte 5
11.	Trüb.	Trüb. Wind.	Schön.	Verm. Nächte 11
12.	Vermischt.	Trüb.	Vermischt.	Trübe Nächte 12
13.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb.	Nächte mit Wind 2
14.	Trüb.	Trüb.	Trüb.	Nächte mit Regen 4
15.	Verm. Wind.	Verm. Wind.	Verm. Trüb.	Nächte mit Gewitt. 1
16.	Trüb. Regen.	Verm. Wind.	Schön. Trüb.	
17.	Tr. Reg. Gewitt.	Tr. Regen. Wind.	Verm. Wind.	
18.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Regen.	Betrag des Regens 23 ¹ Linien.
19.	Trüb. Regen.	Verm. Wind.	Trüb.	
20.	Trüb. Reg. Wind.	Trüb. Reg. Wind.	Trüb.	
21.	Verm. Wind.	Verm. Wind.	Vermischt.	Herrschende Winde NW.
22.	Trüb. Regen.	Vermischt.	Regen. Trüb.	
23.	Verm. stürmisch.	Verm. Wind.	Trüb. Verm.	
24.	Trüb. stürmisch.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Zahl der Beobachtungen. 310.
25.	Verm. stürmisch. Regen.	Trüb. Wind.	Schön.	
26.	Heiter. Wind.	Schön. Wind.	Trüb. Regen.	
27.	Schön. Wind.	Schön. Wind.	Vermischt.	
28.	Schön.	Schön.	Heiter.	
29.	Heiter.	Heiter.	Schön.	
30.	Schön.	Schön.	Verm. Schön.	
31.	Schön.	Tr. Reg. Gewitt.	Trüb.	

LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

Digitized by Google

HOME USE
CIRCULATION DEPARTMENT
MAIN LIBRARY

This book is due on the last date stamped below.
1-month loans may be renewed by calling 642-3405.
6-month loans may be recharged by bringing books to Circulation Desk.
Renewals and recharges may be made 4 days prior to due date.
ALL BOOKS ARE SUBJECT TO RECALL 7 DAYS AFTER DATE CHECKED OUT.

AUG 22 1974 9 2

REC'D CIRC DEPT MAR 4 1983

DEC 21 1987 Jan 19 Feb 25

Mar 26

AUTO DISC. MAY 13 '88

LD21–A30m-7,'73
(R2275s10)476—A-32

General Library
University of California
Berkeley

Digitized by Google

198267
QD1
J5
v.8
Journal für chemie und physik.
QD1
J5
v.8
UNIVERSITY OF CALIFORNIA JOURNAL LIBRARY
U.C. BERKELEY LIBRARIES
C004171861